CIENCIA E INVESTIGACIÓN

REVISTA PATROCINADA POR LA ASOCIACION ARGENTINA PARA EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS

FEBRERO

1954

Tomo 10 Número 2 Págs. 49 - 96

Esta Revista, editada por la Asociación "Ciencia e Investigación", integrada por miembros de la Asociación Argentina para el Progreso de las Ciencias, no se publica para que rinda beneficio pecuniario alguno, directo o indirecto, a sus editores. Los beneficios que correspondieran a la Asociación primeramente mencionada serán invertidos en el mejoramiento de la Revista, en el fomento de publicaciones similares, o serán donados a la Asociación Argentina para el Progreso de las Ciencias.

SUMARIO

CIENCIA E INVESTIGACIÓN

Avda. R. Sáenz Peña 555 T. E. 33 - 5324 Buenos Aires - Argentina

SUSCRIPCIÓN

Argentina: 1 año (12 números)	$	50.—
Miembro A.A.P.C. (suscripción directa)	„	40.—
Brasil: (Porto Alegre): Liv. Vera Cruz Ltd., C. Postal 936	Cr.	150.—
(S. Paulo). S. Brasileira P. o Progreso da Ciencia, C. Postal 2926		
Chile:	M$Chil.	600.—
Uruguay:	M$U.	10.—
Europa: Uitgeverij Dr. W. Junk, Van Stolkweg 13, Den Haag, *Holanda*	Fl.	19.—
Estados Unidos: Stechert-Hafner Inc. 31 East 10th Street, New York, 3, N. Y. y demás países	5 dólares	
Colección completa (1945 a 1953 inclusive)		
Argentina	$	400.—
Brasil	Cr.	960.—
Chile	M$Chil.	4.800.—
Uruguay	M$U.	80.—
Otros países	U$S.	40.—

Ejemplar $ 5. m/n. *Registro Propiedad Intelectual Nº 420698*

DISOLVENTES "ATANOR"

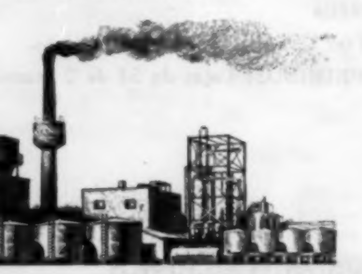
Calidad para satisfacer los más severos requisitos.
Variedad para proporcionar el disolvente adecuado.
Constancia en pureza y características para su uso confiado.

ALCOHOLES:	ESTERES:
Alcohol metílico (Metanol).	*Acetato de etilo 85 %*
Alcohol Isopropílico (Isopropanol) 92 %.	*Acetato de etilo 95 %*
Alcohol isopropílico anhidro.	*Acetato de etilo 99 %*
Alcohol butílico (Butanol).	*Acetato de isopropilo*
Alcohol amílico.	*Acetato de butilo*
	Acetato de amilo
AROMATICOS:	**PLASTIFICANTES:**
Benceno	*Ftalato de butilo*
Benceno exento de tiofeno	*Ftalato de amilo*
Tolueno	*Tartrato de butilo*
Xileno	*Estearato de butilo*
	Oleato de butilo
DISOLVENTES ESPECIALES:	**VARIOS:**
Disolvente A2	*Acetona*
Disolvente A3	*Diacetonalcohol*
	Eter etílico

ATANOR S.A.M.

CIA. NACIONAL PARA LA INDUSTRIA QUIMICA

Av. Pte. R. Sáenz Peña 1219
Bs. As. - T. E. 35-2059



VISTE publicidad

Nueva insulina de acción prolongada!

"INSULIFARMA"

en 2 Concentraciones

40 U. Cl. por cm.^{3} — 80 U. Cl. por cm.^{3}



No contiene proteínas adicionadas.

Indolora.

No produce sensibilizaciones.

•

"INSULIFARMA" representa un gran beneficio en los tratamientos en que se necesita la acción prolongada de la insulina

•

QUEDAMOS A LAS GRATAS ORDENES DE LOS SEÑORES MEDICOS PARA CUALQUIER INFORMACION COMPLEMENTARIA

•

"LA FARMACO ARGENTINA" S. A.

ACOYTE 136 BUENOS AIRES

Año X Febrero 1954 Número 2

CIENCIA E INVESTIGACION

Revista patrocinada por la Asociación Argentina para el progreso de las Ciencias

La ciencia en la industria

En los países donde la industria está altamente desarrollada se conoce bien la importancia de la investigación científica para el mantenimiento de la eficiencia industrial. Se ha demostrado ampliamente que una industria no puede competir con éxito si no perfecciona continuamente sus procedimientos de fabricación a fin de reducir los costos de producción, mejorar la calidad de sus productos y elaborar otros nuevos que responden a necesidades no satisfechas. Esta renovación no puede hacerse con eficacia si no se aplican conocimientos científicos; la era del empirismo industrial ha terminado, para dar lugar a la era de la tecnología fundamentada en la ciencia. En nuestro país se comienza a comprender la necesidad de aplicar la ciencia si se quiere tener una industria vigorosa y próspera. En el Segundo Plan Quinquenal se establece que "todas las medidas de fomento económico que tome el Estado tendrán en cuenta de manera primordial el perfeccionamiento tecnológico y las investigaciones científicas y técnicas desarrolladas por la actividad económica beneficiaria" (VI, E, 8). Además, se prescribe (XVII, G, 7 y 17) que el Estado promoverá la investigación científica y el progreso tecnológico de las industrias a fin de perfeccionar procedimientos y crear nuevos procesos, con el objeto de reducir costos, lograr una mayor producción, utilizar mejor las materias primas de origen nacional y aprovechar residuos y subproductos.

En ocasiones anteriores (1) hemos destacado la doble manera en que la ciencia sirve a la industria: proporciona conocimientos que permiten elaborar procedimientos de fabricación y prepara personal capacitado para organizar y asegurar la marcha de la industria.

La necesidad de emplear tecnólogos

(1) *Ciencia e Investigación*, 1946, 2, 189; 1947, 3, 353.

(ingenieros, químicos, etc.) para dirigir el proceso fabril ya no se discute, pero aun en países adelantados, como por ej. Inglaterra, ciertas ramas de la industria emplean un número relativamente escaso de tecnólogos. En regiones poco desarrolladas industrialmente, como son los países latinoamericanos, la falta de tecnólogos es aún mayor y reviste en ellos una particular gravedad porque no hay una tradición manufacturera ni una mano de obra adiestrada. La utilidad de los tecnólogos y de los hombres de ciencia en la industria no se limita a inventar procedimientos fabriles y a dirigir su aplicación: hoy ya no pueden estar ausentes de la dirección misma de la industria. "En años recientes los adelantos científicos y técnicos han revolucionado las relaciones entre las diferentes industrias. Se han transformado algunas industrias y se han creado nuevas; materias primas nuevas, nuevos procedimientos de producción y productos nuevos han contribuído a cambiar las normas del comercio internacional. Esta revolución exige que quienes dirigen la industria tengan conciencia del papel desempeñado por la ciencia. No es mera casualidad que el enorme crecimiento de la producción americana haya coincidido con una creciente participación en la tarea directiva de hombres con sólida formación científica y técnica." (2)

El hombre de ciencia y el tecnólogo con una educación científica (3), además de conocimientos especializados aplicables a los procedimientos industriales, tienen la capacidad de enfocar los problemas industriales desde un punto de vista científico para resolverlos. Es bien conocido el episodio de Pasteur deteniéndose en casa de Henri Fabre para aprender algo sobre los gusanos de seda, pues nunca los había visto y se dirigía al Sud de Francia a fin de iniciar las hoy famosas investigaciones sobre la enfermedad que diezmaba a esos gusanos y estaba arruinando la industria de la seda. Y es bien sabido también cómo el hombre de ciencia, que lo ignoraba todo de la sericicultura y aun de la entomología, halló la solución que restableció la prosperidad de una vasta región. No hace falta el genio de Pasteur para resolver cada uno de los múltiples problemas que se presentan diariamente en la industria, pero el dominio del método y los hábitos mentales adquiridos en el curso de una educación científica son poderosos auxiliares en la búsqueda de soluciones, no sólo de asuntos de orden técnico sino aun los de otra índole. No se quiere decir con esto que la industria debe ser dirigida exclusivamente por hombres de ciencia y tecnólogos, pero su colaboración es hoy indispensable para dirigirla con eficacia.

En el momento actual, aun en países técnica y científicamente adelantados, hay una considerable demora en la aplicación industrial de los descubrimientos científicos. Varios factores concurren a causar este retardo. En primer lugar, la gran mayoría de los directores industriales ignoran la posibilidad de aprovechar esos descubrimientos porque carecen de conocimientos especializados y no están convenientemente asesorados al respecto. Además, predomina un espíritu conservador reacio a introducir modificaciones en los procedimientos utilizados mientras se sigan obteniendo beneficios, a pesar de haberse descubierto otros que darían mayor rendimiento o mejores productos. Por fin, la adopción de nuevos procedimientos exige la inversión de nuevos capitales, lo cual significa a veces un cierto riesgo y no es siempre posible. Los dos primeros factores quedarían eliminados si los hombres de ciencia y los tecnólogos científicos fueran más numerosos e influyentes en la organización y en la dirección de la industria. El tercer factor, de índole económica y financiera, sale de los límites de este comentario; sólo puede decirse que toda política de fomento industrial debe favorecer las inversiones que aseguran la renovación de los procedimientos de acuerdo con los adelantos científicos.

Las empresas industriales de cierta importancia suelen tener laboratorios de investigaciones propios. Los de la General Electric en Schenectady, por ejemplo, son

(2) Advisory Council on Scientific Policy. Sixth Annual Report. H. M. Stationary Office, London, 1953.
(3) *Ciencia e Investigación*, 1952, 8, 97.

famosos por los descubrimientos hechos en ellos. La industria inglesa invierte anualmente unos 30 millones de libras en investigaciones y en desarrollar las aplicaciones de los descubrimientos científicos. En el Segundo Plan Quinquenal se proyecta una medida, ya establecida con éxito en otros países, para estimular las investigaciones industriales. "Los gastos que las empresas económicas realicen en tareas de investigación científica y técnica serán deducidos a los efectos impositivos" (VI, E, 9). Es de esperar que no se demore la reglamentación necesaria para hacer efectiva esta medida y que se la aplique con un criterio amplio.

En Inglaterra se han organizado más de 40 Asociaciones de Investigación, cada una de las cuales sirve a una industria determinada. Estas Asociaciones gastan aproximadamente 3 millones de libras al año; más de la mitad de esta suma está provista por la industria y el resto por el Estado por medio del Departamento de Investigaciones Científicas e Industriales. Los resultados obtenidos son de gran valor. Así, por ejemplo, una de estas Asociaciones, sostenida por una industria que gira £ 87 millones anuales, gastó en un año menos de £ 50 000, de los cuales la industria contribuyó £ 30 000. Los estudios realizados produjeron economías por valor de £ 300 000, sin contar aquellas que no pudieron ser contabilizadas.

Tanto en Inglaterra como en Estados Unidos el Gobierno contrata investigaciones con las empresas industriales. En 1952 las diversas reparticiones del Gobierno Federal de Estados Unidos contrataron con estas empresas investigaciones por más de mil millones de dólares. Una gran parte de estas investigaciones tienen por objeto descubrir o mejorar pocedimientos de fabricación de productos, de los cuales el Gobierno es fuerte consumidor. Así por ejemplo, la industria aeronáutica inglesa mantiene un ritmo acelerado de progreso y un alto grado de eficacia gracias a investigaciones científicas, muchas de las cuales son contratadas por el Gobierno.

Un programa de gobierno para fomentar el progreso industrial, además de las primordiales medidas económicas y financieras, debe comprender un plan de desarrollo de investigaciones científicas que puedan servir a la industria. Este programa puede ser esquematizado de la siguiente manera: 1) Formación de hombres de ciencia y tecnólogos con educación científica y su incorporación a la industria en números crecientes, no sólo en la organización y dirección de los procedimientos fabriles, sino también en la dirección de las empresas; 2) fomentar las investigaciones científicas fundamentales en las universidades y en los institutos científicos; 3) fomentar las investigaciones aplicadas en los laboratorios del Estado y de la Industria; 4) estimular la organización de laboratorios de investigación en las empresas y de las Asociaciones Industriales de Investigación; 5) contribuir a mantener activos estos laboratorios por medio de contratos de investigación.

Sin ciencia no hay industria, porque la ciencia constituye los cimientos en que se basa la industria, el armazón que la sostiene y la arquitectura que la ha ideado y la transforma continuamente manteniéndola viva y eficiente.

El pasado y el futuro de la ciencia en la América Latina

BERNARDO A. HOUSSAY

EL AÑO antepasado se celebró el cuarto centenario de la Fundación de las Universidades de Lima y de Méjico, acontecimientos que significaron el comienzo de la enseñanza superior en toda la América, puesto que la Universidad de Harvard, la primera de habla inglesa en el hemisferio occidental, fué fundada en 1636, o sea 85 años más tarde que aquellas dos y 13 años después que nuestra Universidad de Córdoba.

Pero si comparamos la evolución de las Universidades de los países americanos de habla hispana e inglesa, encontramos una enorme diferencia en su desarrollo ulterior a favor de las últimas. Al crecimiento menor de las ciencias en las universidades latinoamericanas contribuyeron factores múltiples que en parte examinaremos.

Una de las causas principales fué el escaso cultivo de las ciencias en la América Latina, pues las contribuciones científicas originales de los países de la lengua española y portuguesa han sido siempre, y son aún hoy, muy inferiores a las de otros pueblos. Según la expresión de Don Santiago Ramón y Cajal, España sufrió cuatro siglos de estancamiento. Sin embargo, en gran parte gracias al entusiasmo que despertó la extraordinaria obra personal de Cajal, coronada por el éxito más notable, se produjo en este siglo un importante esfuerzo renovador y un gran adelanto científico en España, Portugal y las naciones iberoamericanas.

CAUSAS DEL DESARROLLO CIENTÍFICO INSUFICIENTE

Estimo que el adelanto tan lento de la ciencia en Latinoamérica, en el pasado y hasta en el presente, se debe a muchos factores que pueden agruparse en: 1º) ignorancia, 2º) vanidad, 3º) defectos técnicos, 4º) defectos intelectuales, 5º) defectos morales, 6º) fallas de carácter y personalidad.

Ignorancia. — La falta de suficiente tradición y cultura científicas explica la considerable ignorancia del pueblo, los gobernantes y aún las clases cultas acerca de lo que es la ciencia, cuáles son sus fines y cuál es su importancia como factor de elevación espiritual y como una de las fuentes principales del bienestar y la riqueza de un país moderno.

No es raro hallar quienes la consideran como un adorno o un entretenimiento y desconocen su papel social y su importancia fundamental para conseguir la prosperidad o la riqueza. Muchos creen que la ciencia y la filosofía son actividades meramente decorativas.

Es muy común en los países aún atrasados una desmedida preocupación por las aplicaciones inmediatas, y por ello se suele alardear de criterio práctico y pedir que se realicen exclusivamente investigaciones de aplicación inmediata y útiles para la sociedad. Esta es idea propia de personas incultas y de ambientes atrasados, o bien es signo y factor de decadencia en los ya adelantados. Quienes expresan tales criterios ignoran —y esta ignorancia es muy grave y dañina— que todos los grandes adelantos prácticos provienen de la investigación científica fundamental desinteresada. Debido a ella Pasteur halló el papel de los microbios, las reglas de la asepsia y antisepsia, las vacunaciones, y

dió bases que permitieron desarrollar la higiene y la cirugía modernas. Por ella Galvani y Volta nos dieron el conocimiento de la electricidad, Maxwell los fundamentos de la radiotelegrafía, Oersted los del telégrafo, Faraday los de los motores eléctricos, Fleming los de los antibióticos. La ciencia pura es sin duda la fuente que alimenta incesantemente las técnicas aplicadas; si aquélla se detiene, éstas languidecen o desmejoran pronto. Aconsejar a un país o universidad que no haga investigaciones fundamentales no aplicadas inmediatamente es como invitarlo a empobrecerse o suicidarse como resultado de la grave y trágica ignorancia de sus dirigentes.

Se debe a la ignorancia o falta de conocimientos adecuados sobre cuál es el papel de la ciencia el hecho de que no se investiguen ni perfeccionen problemas fundamentales de los cuales depende la riqueza del país. Por ejemplo, los métodos de producción agrícola no son modernos y como consecuencia los rendimientos obtenidos son mediocres. No se ha intensificado debidamente el estudio de la diversificación de la explotación rural, la selección de las plantas y las semillas, el abono de los suelos, la mecanización del trabajo rural, del transporte, etc.

La principal traba para el adelanto científico es el misoneísmo. En todos los ambientes se procura cambiar poco o nada lo existente y se resisten, consciente o inconscientemente, las nuevas tendencias y se obstaculizan las investigaciones que pueden traer cambios. Para algunos, aunque no lo digan, el investigador es un innovador peligroso, un perturbador que debe ser contenido, que a veces debe ser tolerado pero no apoyado.

Por esa razón no se quieren dar posiciones de dedicación exclusiva *(full time)* y medios de trabajo a los investigadores. Se dice que no hay recursos para ello, pero al mismo tiempo se malgastan creando posiciones de rutina o nuevas cátedras sin vigor. Se aduce que los fondos son para la docencia y no para la investigación, ignorando que la investigación es la mejor manera de aprender y que los mejores docentes son investigadores activos. Se invoca la necesidad de dar sueldos iguales a todos los que figuran en una categoría, sin querer distinguir entre los que trabajan rutinariamente 3 a 6 horas por semana y los que lo hacen durante todo el día y realizan estudios originales.

Se cree, a veces, que la investigación científica está reservada a ciertas razas privilegiadas. Se ignora que los hombres de todas las razas pueden sobresalir si se les da igual educación, oportunidades, ambiente y medios adecuados. Para desvanecer ese mito de la inferioridad racial sólo citaré cuatro argumentos: 1º) que para los egipcios, griegos o romanos los alemanes e ingleses de su tiempo eran bárbaros incapaces, de los cuales nada podría esperarse nunca en el terreno de la cultura; 2º) que son numerosos los latinoamericanos o ibéricos que, al ir a trabajar en países adelantados, realizan investigaciones de primera clase que no pudieron efectuar en sus patrias; 3º) Don Santiago Ramón y Cajal realizó una obra científica de primera magnitud sin salir de España; 4º) cada vez es mayor el número de trabajos científicos originales de calidad superior que se realizan en la América Latina y más grande el florecimiento de sus Institutos de Investigación.

Una consecuencia del mito racial es que se han importado extranjeros para transplantar o injertar de golpe la ciencia. Esta importación resultó excelente en los Estados Unidos porque allí para ello se eligen los mejores científicos, se les dan medios adecuados y hallan un ambiente progresista y alumnos ansiosos de aprender. En nuestros países los fracasos son más frecuentes que los éxitos, por varias causas: 1º) se eligen con frecuencia candidatos regulares o muy mediocres, pues los más sobresalientes no vienen casi nunca, y no es raro que sean elegidos por ignorantes; 2º) a su llegada no hallan los medios de trabajo adecuados, que se les había prometido; 3º) se producen a menudo choques entre sus hábitos y tendencias y los de los nativos, a los que generalmente no saben comprender, ganar y entusiasmar; 4º) desilusionados retornan a su patria o se aíslan y enquistan. Esto explica que algunos grupos de científicos trabajaron

personalmente algún tiempo pero no dejaron casi nunca descendientes intelectuales o una escuela. Mucho mejor es formar nativos, prepararlos seriamente, para aprovechar el fervor apostólico que despliegan por el adelanto de su patria y para instruir y estimular a sus jóvenes compatriotas. Esto no significa excluir la importación de grandes maestros, bien elegidos, debidamente ayudados y aconsejados, con estada prolongada o definitiva y no invitados solamente para dar unas pocas conferencias, método éste que despierta a veces alguna vocación seria, pero que en general deja poco sedimento.

Un error muy común es creer que los conocimientos están ya concluídos y que todo el problema consiste en atesorarlos en el casillero de la memoria. Recuerdo que el rector de un país vecino me refirió que de una ciudad importante le pidieron un profesor. Envió uno muy competente, pero al año siguiente vinieron en queja contra él. Dijeron que el profesor era sin duda muy capaz, pero que continuamente manifestaba en público que preparaba sus clases. Esto hería el amor propio de los quejosos, ellos querían que les mandaran un profesor que supiera de memoria todas las clases posibles y no tuviera que prepararlas cada vez.

Se suele ignorar que los conocimientos están en evolución y progreso continuo. Que se deben aprender los principios y métodos que permitirán instruirse y perfeccionarse durante toda la vida y que la universidad no tiene por fin adquirir conocimientos definitivamente terminados, pues éstos evolucionarán, sino que enseña los conocimientos actuales, pero sobre todo prepara para seguir instruyéndose durante toda la existencia.

Otro trágico error latinoamericano es creer que un hombre de ciencia puede improvisarse y que comprando aparatos y dando sueldos altos aparecerán descubrimientos. Se ignora que la formación de un hombre de ciencia es tarea larga, metódica, difícil y delicada. Sin educación previa y especial suficientes y sin cualidades personales no se puede realizar investigación original y se malgastará el dinero. Un canario o ruiseñor puede cantar en jaula de oro, madera o paja; pero un gorrión no cantará como ellos aunque se le ponga en la más hermosa de las jaulas.

Como consecuencia de este error, los gobernantes o dirigentes universitarios están listos para construir edificios vistosos, llenarlos de todos los costosos aparatos de los catálogos y colocar sus propios nombres en las placas conmemorativas. Pero es difícil conseguir que ayuden a los hombres más capaces, les concedan posiciones *full time* y medios de trabajo. Recuerdo que en un país vecino se instaló un hermoso laboratorio bacteriológico y se puso a su frente a un especialista extranjero competente; pero éste tuvo que luchar largamente para conseguir una partida para alimentar los animales de experimentación. El ministro sostenía que ya que serían inoculados y morirían era superfluo gastar en alimentarlos.

¡Cuánto ganaríamos si los gobernantes y dirigentes universitarios y técnicos se dieran cuenta que no saben casi nada de las orientaciones y métodos científicos y que, por lo tanto, deben consultar a los hombres de ciencia sobre estos asuntos!

Vanidad. — Defecto muy común de los latinoamericanos es un orgullo infundado, jactancioso y amigo de la ostentación. Cuando la ignorancia se une a la soberbia se suelen realizar inmensos daños. Ese orgullo nace de la ignorancia e inmadurez y es a la vez una defensa de los mediocres. Suelen hacerse concesiones al prestigio aparente: lujo, figuración social, elogio periodístico, aplauso de las masas o de los auditorios. Hay el deseo de simular cualidades inexistentes: por ejemplo parecer un hombre de ciencia que hace estudios originales, para lo cual se firman trabajos ideados y hechos por otros, en general ayudantes a bajo sueldo y económicamente necesitados, sin reparar en que eso es una falta de probidad.

La vanidad suele alcanzar proporciones imprevisibles. No es excepcional oír frases como ésta: "Newton y yo pensamos..." El orgullo desmedido es falta de modestia y de criterio, es ignorancia y soberbia; pero a menudo esconde complejos de inferioridad. A fuerza de oír

alabanzas de adulones y dependientes se exalta el orgullo y se produce una autosugestión.

En los países nuevos o pequeños hay siempre el peligro de supervalorarse y llegar a creerse una lumbrera mundial.

Cada uno considera el asunto que trabaja como cosa propia y se enoja u ofende si otro también lo estudia. En general no tolera discusiones a sus pareceres o afirmaciones. Raros son los profesores latinoamericanos que aceptan preguntas o discusiones de sus alumnos o colaboradores. Esto contrasta con el hábito norteamericano de que cualquiera, así sea un principiante, hace preguntas o formula objeciones al profesor. Allí los más grandes sabios no vacilan en contestar: "no sé" o "no recuerdo", actitud que revela inteligencia y modestia. Esto, que no se ve si no por rara excepción en la América latina, es una muestra de respeto a la verdad y también a sus interlocutores.

Defectos técnicos. — El desprecio al trabajo manual es una tradición que nos viene desde la época colonial. Todos hemos oído alguna vez la frase: "yo que tengo la desgracia de tener que trabajar". En las Universidades norteamericanas o europeas es enorme la superioridad de los estudiantes, comparados con los nuestros, para construir aparatos o dispositivos para sus investigaciones.

Mi experiencia me dice que cierta habilidad manual es indispensable para las investigaciones científicas. Una de las pocas que atrae en Latinoamérica es la técnica quirúrgica, porque es muy visible, da mucho prestigio personal y buena posición social y económica.

Los muy numerosos que simulan despreciar las técnicas, o hablan despectivamente de ellas, en general las temen y las huyen, refugiándose en tareas especulativas. Es casi siempre porque no tienen habilidad manual o adiestramiento técnico suficiente.

Las técnicas dan más seguridad y firmeza al juicio, desarrollan el método, la laboriosidad y el criterio. Perfeccionan la inteligencia y la capacidad de acción, acertada y eficaz.

La haraganería, muy común por esa y otras razones, es un defecto grave. Es frecuente oír decir: "fulano es muy inteligente, lástima que no trabaja o estudia". A eso contesto: es que no es bastante inteligente, porque si lo fuera trabajaría, ya que un hombre verdaderamente inteligente sabe que no se hace nada importante sin trabajar mucho y bien.

Defectos intelectuales. — La educación pasiva y con vista a calificaciones o exámenes, acostumbra a la sumisión intelectual y al deseo de congraciarse, incita a la falta de autonomía y lleva a un insuficiente afán por la veracidad.

La falta de hábito del pensamiento propio conspira contra el espíritu crítico. Es muy común observar que ante las preguntas se recurre a la memoria más que al razonamiento propio. La capacidad de describir o definir es insuficiente. En las ciencias es común una capacidad escasa para distinguir entre hechos e hipótesis. Estas se formulan y adoptan sin someterlas a verificación o examen. Entre los médicos hay algunos que han atribuído toda la patología a la histeria, el alcoholismo, la colitis, la sífilis hereditaria, el artritismo, la infección focal, la alergia o el *stress*. En general lo hacen en forma dogmática y agresiva y sin aceptar discusiones.

La sumisión intelectual hace que se vacile en realizar una investigación nueva y en cambio se repitan estudios ya hechos en otras partes. A veces se dice: yo fuí el primero que lo hice en este país o en esta ciudad, mérito muy relativo. Con ese criterio se puede siempre llegar a la gloria fácil de poder decir jactanciosamente: yo fuí el primero que inyecté penicilina en uno cualquiera de los millares de pueblos de un país.

Las razones precedentes explican que a menudo no se distingue lo principal de lo accesorio y lo profundo de lo superficial. También hacen comprender cómo a veces no se distinguen los muy sobresalientes de los mediocres o muy inferiores, y de que existan algunas reputaciones que no descansan en ningún fundamento.

La cultura general básica debe adquirirse a su debido tiempo y es indispensable. Debe desarrollar la aptitud mental

para pensar y comprender. Es ilusorio creer o simular creer que se la imparte a candidatos a profesores haciendo que asistan pasivamente a cátedras de filosofía o de cultura general que no son interesantes y representan un obstáculo formal que los distrae de otros estudios.

Una de las consecuencias más graves de una formación mental deficiente es la falta de objetivos e ideales superiores: amor al prójimo, noción del deber social, amor a la ciencia y a la profesión, gusto por la cultura, etc. Esto acostumbra a la pasividad, rutina, a repetir las opiniones de diarios y altavoces de propaganda, a no tener aspiraciones salvo las del provecho pecuniario propio inmediato, con poco esfuerzo u obtenido por favoritismo.

Un error común es la creencia de que pueden realizarse con provecho actividades múltiples. Esta dispersión es un factor que malogra continuamente a muchos de nuestros hombres más capaces. A veces estas situaciones son inevitables por necesidades económicas o escasos sueldos. Pero mucho más a menudo son originadas por el ansia de prestigio, poder o dinero.

Muchos de los defectos intelectuales se entremezclan o confunden con los defectos morales y es común que se refuercen entre ellos.

Defectos morales. — El latinoamericano es en general individualista y tiene poca tendencia a trabajar con otros. No tiene suficiente sentido de la colaboración y de sus deberes sociales y para con sus semejantes.

No tiene la costumbre de la veracidad estricta y prefiere hacer concesiones a lo sensacional o a lo que da prestigio o ventajas. En los ambientes universitarios más adelantados impera la tendencia a la verdad y objetividad, que es una de sus principales fuerzas para adelantar.

Uno de los más graves defectos es la falta de responsabilidad, que es frecuente en los latinoamericanos, salvo que se hayan educado con maestros eminentes y en ambientes selectos. No tienen puntualidad, no cumplen compromisos, no devuelven libros y revistas, no respetan los reglamentos. No llenan todas sus tareas o promesas y dejan inconclusos sus trabajos o los realizan con imperfecciones, a pesar de lo cual los publican. Trabajan con irregularidad, postergaciones y distracciones múltiples, sin persistencia, pasando de un tema a otro sin concluir ninguno. Es frecuente que haya que reiterarles órdenes o indicaciones que prometieron cumplir y no realizaron. No se puede fiar enteramente en que cumplan sus obligaciones o compromisos ni del rigor de sus determinaciones. No tienen espíritu crítico seguro, sus conclusiones son prematuras y a menudo procuran adivinar. Prefieren lo más sensacional o impresionante a lo que es sólido.

No tienen siempre un respeto suficiente a la justicia, que es un fundamento del adelanto de otros ambientes, donde cada uno ocupa su puesto trabajando seria e intensamente, pues está seguro de que su trabajo será recompensado con equidad.

En Latinoamérica es muy común el favoritismo. Avanza el sumiso y obediente que no contradice nunca o el que trabaja para que su jefe firme trabajos o el que tiene amigos o parientes con influencia, no siempre el más capaz, laborioso y original, salvo cuando se destaca muy notoriamente. Hemos visto fracasar en concursos, en diversos países, a especialistas eminentes que eran los mejores en su materia, a los que se prefirieron en pruebas orales a candidatos locales, con más amigos y con más años de actividad docente rutinaria. En los concursos, en vez de atender a la originalidad de los trabajos y calidad de los discípulos, único criterio sano para elegir profesores, se cuenta el número de clases de rutina, de publicaciones no originales y a menudo superficiales, y a veces se tienen en cuenta el lujo editorial de un libro o el número y belleza de sus figuras o fotografías o aun el tamaño del tomo.

Esta falta de respeto a la justicia, unida a insuficiente hábito de independencia, desarrolla la sumisión que entre nosotros se llama "acomodarse".

En Latinoamérica tiene mucho prestigio "la gauchada", o sea el favor al amigo a expensas de los reglamentos o de la justicia. Lo tiene también "el vivo" o sea el que prospera acomodándose a cosas

poco correctas, pero sin caer en sanciones correccionales o sociales. No olvidemos que existe un refrán que dice: el vivo vive del sonso y el sonso de su trabajo.

La recomendación no significa un certificado de competencia que compromete moralmente al que la otorga, como pasa en otros ambientes. Es un pedido disimulado de favoritismo a favor de un subordinado o pariente o compinche.

En nuestras tierras de favoritismos hay que poner la justicia por encima de todo, aún de la amistad; por otra parte, pienso que no valen mucho las amistades que se edifican a expensas de la justicia.

Es muy común la tendencia al caudillismo autoritario, que exige la sumisión, no acepta discusiones y no permite el libre desarrollo de ideas o trabajos propios.

Como consecuencia desarrolla el egoísmo y la vanidad. El caudillo piensa en sí mismo y no ayuda a la juventud para que desarrolle aptitudes propias e independencia y haga carrera; sólo ayuda al obsecuente y obediente que nunca contradice. En las naciones más adelantadas la ayuda a los jóvenes más capaces es el principal factor de su progreso y de su fuerza.

El patrioterismo es un sentimiento equivocado; en cambio, es digno el patriotismo que nos hace comprender lo que aún nos falta y que nos hace luchar abnegadamente para conseguirlo. Todo ello sin odios o envidias estériles a otros pueblos. Desgraciadamente, todos los países practican, en grado variable, la mala costumbre de atribuirse casi todos los descubrimientos; en las publicaciones citan a veces sólo a los compatriotas y se omiten los autores extranjeros que fueron los verdaderos descubridores.

Un lamentable error consiste en aislarse y no estar al tanto de la literatura mundial. Ese es un defecto intelectual y moral. Igualmente grave es no tener ideas propias y sólo repetir lo que otros hacen o publican. En el primer caso se vive en la ignorancia, en el segundo en la esclavitud mental.

En los países latinoamericanos los caudillos o mandones tienen habitualmente animosidad hacia el intelectual. Esto obedece a una mezcla de sentimientos: no se tolera su independencia intelectual, se teme su crítica, además, se les envidia por sentimiento de inferioridad no confesado; sin embargo, por razones de prestigio se desearía su adhesión.

Faltas de carácter y personalidad. — La falta de verdadera confianza en sí mismo desvía del trabajo científico. La falta de ideales elevados o de objetivos definidos, abrazados con entusiasmo, lleva a la vida rutinaria y a la pasividad intelectual.

La insuficiente laboriosidad y perseverancia son escollos decisivos para dificultar o impedir la buena formación científica.

Ramón y Cajal demostró con su ejemplo el poder mágico de la voluntad. Le atribuyó un papel principal para el adelanto humano e insistía en que esa facultad puede educarse. Dijo con razón, y lo prueba su propia vida, que toda obra grande es el resultado de una gran pasión puesta al servicio de una gran idea. No sólo los talentos excepcionales pueden hacer ciencia con provecho, sino también los talentos medianos que disciplinan la voluntad. La perseverancia es una de las más grandes cualidades y permite obtener resultados que parecen milagrosos.

Sin independencia intelectual y juicio propio no puede hacerse obra científica de valor.

Los defectos intelectuales o morales impiden que se formen científicos con verdadera personalidad y carácter.

Se ha dicho, con razón, que un trabajo es tan íntegro como el investigador que lo ha realizado.

Acusaciones contra la ciencia

La ciencia fué y es considerada como una actividad bienhechora. Sin embargo, en los últimos tiempos hay quienes pretenden hacerla responsable por el abandono de principios morales y la destrucción de reglas éticas.

En realidad, la ciencia busca la verdad y aumenta la eficacia del hombre, en los planos intelectual y técnico. La ciencia es neutral en los problemas morales, en cuanto no se ocupa directamente de ellos.

Pero el hombre de ciencia debe recibir una educación moral y seguir reglas éticas, la primera de las cuales es que sus descubrimientos no se utilicen para dañar o destruir y la segunda que sólo sean empleados para el bien de la humanidad y que alcancen rápidamente al mayor número posible de hombres.

Se objeta también que la técnica rompe la solidez de la familia, al inducir a trabajar fuera del hogar a las madres o esposas o hijas. Se le reprocha también que la máquina puede llevar a la desocupación. Se habla de que puede ser dirigida por intereses egoístas (capitalismo o sindicalismo) que no contemplan el interés de toda la sociedad.

En realidad, la ciencia no es directamente responsable del estado ético o social. Es evidente que los adelantos científicos han sido más rápidos y profundos que la evolución social. Urge pues tomar disposiciones sociales que aseguren que los descubrimientos científicos se apliquen sólo para el bien. Pero ello debe hacerse sin interferir con la independencia de la investigación, discusión e intercambio científicos, puesto que la ciencia sólo se desarrolla, vive y florece en ambientes de libertad, mientras que se estanca y decae en los ambientes de opresión.

Se ha hecho notar que los métodos científicos de propaganda son utilizados por los dictadores para pervertir a gran número de ciudadanos de sus países. Por fin, se contempla con horror que los descubrimientos científicos pueden emplearse en las guerras para causar daños inmensos a grandes masas.

Todo esto prueba que los valores éticos deben ser reforzados, mejorados y renovados en la población y entre los hombres de ciencia, para mantener y salvar la civilización actual. Y como aspiración más remota, es de esperar que alguna vez la guerra desaparezca.

La ciencia es indispensable para educar y ensanchar el espíritu, mantener y mejorar la sanidad, la producción agrícola e industrial, asegurar la alimentación y bienestar humanos, aprovechar los recursos naturales en beneficio del mayor número de hombres. Pero es necesario que la educación y organización social de todo el mundo asegure que la ciencia sólo se utilice para el bien y no para dañar o destruir.

El futuro de la ciencia en Latinoamérica

A pesar de los factores negativos poderosos que hemos enumerado y que conspiran contra el adelanto científico de la América Latina, pienso que debemos ser optimistas.

En primer lugar porque existe una tendencia natural a instruirse y el hombre, como ser racional, trata de comprender su propia naturaleza y la del mundo que lo rodea.

Porque estamos en países jóvenes que tienen fe en el progreso, el cual es rápido, como todos hemos podido ver, y existe una gran confianza en nuestro futuro.

Luego porque estamos en una era científica y la ciencia es cada vez más importante en la sociedad y rinde más y mejores frutos. Es indispensable su cultivo para que un país tenga bienestar, riqueza, poder y aún independencia.

El desarrollo industrial y técnico exige cada vez más la formación de hombres preparados en diversas ramas científicas aplicadas y hace comprender la necesidad de los estudios básicos.

Existe un desarrollo científico actual rápido y creciente en muchos países: Brasil, Méjico, Chile, Perú, Uruguay, etc., y es apreciable en grado diverso en casi todos los países latinoamericanos.

El ejemplo de personalidades científicas eminentes sirve de estímulo y emulación. Los nombres de Osvaldo Cruz, Florentino Ameghino, Carlos Chagas y de otros ilustres latinoamericanos son motivo de orgullo para nosotros y nuestras juventudes tratan de seguirlos e igualarlos.

Muchos de nuestros jóvenes no tienen pesimismo o complejos de inferioridad que los inhiban. Creen que todo hombre puede perfeccionarse y que hay siempre la posibilidad de llegar a lo que otros alcanzaron, aplicándose tenazmente con largo y disciplinado esfuerzo de la inteligencia y la voluntad.

Pero nuestra mayor esperanza está en que hemos visto y vemos que existen en nuestros países hombres entusiastas, idealistas y abnegados, que cultivan la investigación científica a pesar de todas las dificultades y sacrificios. A esos hombres ejemplares y heroicos rindo mi homenaje emocionado y expreso mi más alto aprecio y admiración.

También hemos comprobado que hay jóvenes ansiosos de instruirse y de dedicarse a la ciencia. Hemos observado que en contacto con maestros dignos y capaces —que realizan investigaciones, aman la enseñanza y el florecer de las inteligencias juveniles— adquieren conocimientos serios, capacidad, independencia de juicio, originalidad, espíritu crítico e iniciativa.

Es más difícil modificar los hombres ya formados y avanzados en años o en sus carreras porque en general procuran no cambiar sus ideas y orientaciones. Sin embargo, los hombres de edad aprenden viajando, pues se despierta así en ellos una emulación por transplantar a su país los adelantos nuevos; pero con todo, sus ideas y mentalidad cambian a medias. La verdadera esperanza está en la juventud, en formar gente nueva, de mentalidad diferente y más adelantada, y luego en asegurar la continuidad de las escuelas progresistas que formen a su vuelta. Deben evitarse las malas escuelas, que tan fácilmente forman prosélitos, porque exigen menor esfuerzo y no rara vez consiguen ventajas materiales indebidas.

Algunos de nuestros jóvenes bien preparados han trabajado bien y a veces brillantemente en el extranjero. Es preciso darles medios para que lo hagan también en su propio país. Si fueron capaces en otros lugares, es prueba de que no había inferioridad de raza sino de condiciones y ambiente.

La investigación científica no es aún entre nosotros una actividad normal, como lo es en los países adelantados, pues en Latinoamérica exige abnegación y sacrificio, a veces verdadero heroísmo; sin embargo, se han formado hombres de ciencia que han realizado investigaciones científicas originales importantes y que han sido ejemplos de cualidades intelectuales y morales.

Paulatinamente han encontrado apoyo moral y material de muchos hombres esclarecidos, ansiosos de ayudar al adelanto de nuestra patria y las obras que buscan el bien de la humanidad. Se han creado institutos particulares de investigación tales como: el Instituto de Biología y Medicina Experimental, creado por la Fundación J. B. Sauberan; el Instituto de Investigaciones Bioquímicas de la Fundación Campomar; el Instituto de Investigaciones Médicas de Rosario; el Instituto de Investigaciones Médicas Mercedes y Martín Ferreyra, de Córdoba; el Centro de Investigaciones Cardiológicas de la Fundación Grego; el Laboratorio Pío del Río Hortega de la Fundación Roux y algunos laboratorios de casas industriales. La ayuda ha sido amplia, generosa, múltiple, e inspirada en propósitos desinteresados de hacer el bien y contribuir al progreso del país. Es decir que existe ahora entre nosotros el deseo de ayudar a la investigación científica como un deber moral de cooperación social.

Para nuestro adelanto debemos formar a los jóvenes en los métodos modernos serios de enseñanza e investigación. Deberán elegirse los más capaces, laboriosos, inteligentes, perseverantes, con pensamiento y criterio propios. Esta elección debe hacerse con estricta justicia, prescindiendo de presiones políticas o personales, siempre dañinas y corruptoras. Esos jóvenes deben ser puestos en contacto con los mejores investigadores del país. Si se destacan y tienen preparación suficiente, mediante una selección justa y rigurosa, deben ser enviados a trabajar en el extranjero, con algunos de los más grandes maestros del momento actual. Sería conveniente mandarlos por decenas y cuando los haya capaces enviarlos por centenares, como aconsejó Ramón y Cajal. Deberán concentrarse totalmente a su tarea, en una sola materia, en un solo punto y por tiempo suficiente. Es preciso saber que no van a adquirir sólo técnicas sino, sobre todo, una manera más perfecta de pensar, trabajar e instruirse en el futuro.

Algunos demostrarán vocación científica y otros, a su vuelta, ingresarán a la práctica profesional, pero con más luces y espíritu más emprendedor. La vocación legítima se devela en contacto con los hechos; a menudo es tardía y no inicial.

A la vuelta se cuidará su reaclimatación, que es a veces difícil y delicada, y se les dará medios adecuados de trabajo y retribuciones suficientes. Se procurará ayudarlos para trabajar bien y muy intensamente, dándoles los recursos adecuados. Pero se les hará comprender que no deben adoptar posturas de hipercrítica estéril, sin trabajo propio.

La investigación científica es en Latinoamérica una tarea de abnegación que exige el fervor de apóstoles, a quienes no se les escatiman sacrificios ni dificultades. Es preciso que por lo menos sean respetados por los poderes públicos y autoridades universitarias, como lo son en todas las grandes naciones civilizadas. Es deseable que sean ayudados.

Es importante que el éxito en las carreras académicas dependa de una emulación sana e intensa y de una estricta justicia, no del favoritismo o la rutina.

Los profesores deben ser investigadores originales en actividad, laboriosos, que amen la enseñanza y formen buenos discípulos. No deben elegirse por su habilidad oratoria o de fabricar cuadros sinópticos bonitos, pero poco exactos y esterilizantes.

Debemos nuestros adelantos al espíritu de iniciativa y de libertad que fueron y son los factores decisivos del adelanto de todos los países de América. Solamente han dejado de adelantar durante los regímenes despóticos y opresores.

Progresaremos sólo si las universidades gozan de completa autonomía. Es indispensable que los gobiernos las subvencionen o sostengan sin intervenir para nada en sus planes docentes o en la designación de su personal.

Debe existir libertad de investigación, discusión y expresión. Ninguna conclusión u orientación científica ha de ser dictada por los poderes públicos. No deben existir hipótesis o doctrinas científicas proscriptas ni prescriptas. Nuestras universidades deben desenvolverse libres de toda presión política o de prejuicios o dogmas religiosos o raciales.

Es necesario que en la enseñanza se imparta una educación moral, pues nada es más temible que la ciencia sin conciencia. Es indispensable que las clases superiores posean una formación intelectual y cultural básica.

Las cátedras no deben ser recitatorios o conversatorios, sino centros de formación intelectual, de discusión libre y laboratorios de investigación.

Es indispensable difundir entre los gobernantes, los universitarios y el pueblo ideas claras y precisas de lo que es la ciencia y cuál es su importancia social.

Hay una universalidad del saber y de la cultura y existen particularidades nacionales. Para el progreso de la ciencia es necesario establecer amplias relaciones confraternales entre los universitarios y hombres de ciencia de todo el mundo. Es indispensable que no haya obstáculos a la libertad de información mutua y del intercambio de conocimientos entre los hombres de ciencia de todos los países del mundo. Esto es esencial para el entendimiento entre los hombres y esta armoniosa cooperación entre los científicos y universitarios debe servir de ejemplo y estímulo para despertar sentimientos semejantes entre todos los hombres.

Existen ya hombres de ciencia aislados y algunos laboratorios o escuelas de calidad en la América Latina. Pero es evidente que estamos aún atrasados en la investigación y la enseñanza, a pesar de los engañosos elogios que se hacen en cada país. Pero podemos y debemos ser optimistas, por lo que ya hemos hecho y lo que podemos y debemos hacer. No sé si será en 10, 50, 100 ó 500 años, pero espero que el día llegará en que la América Latina sea centro vigoroso de investigación científica original, siempre que los hombres de hoy y los de mañana luchemos vigorosamente, con el máximo de nuestras fuerzas, para conseguirlo.

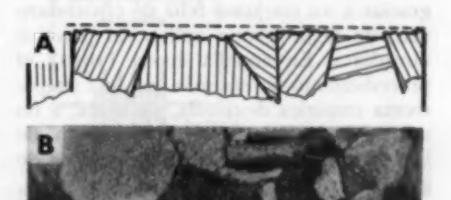
El pulido electrolítico de los metales

PIERRE A. JACQUET
(De L'Office National d'Etudes et Recherches Aéronautiques)

(continuación)

II PARTE. — SU PRINCIPIO Y SU MECANISMO. SUS PRINCIPALES APLICACIONES

LOS METALES comunes entran más o menos fácilmente en solución en los ácidos, y más raramente en las bases, para formar las sales correspondientes. La disolución se acelera si al metal se lo hace actuar como anodo en un electrolito cuyos aniones pueden descargarse, combinándose con el metal. Se pueden así eliminar las capas perturbadas por el trabajado mecánico superficial. Si bien es cierto que las superficies convenientemente atacadas poseen la verdadera estructura del metal, en cambio su microperfil está muy alterado y no puede ya ser definido, por cuanto ha perdido toda periodicidad y corresponde en verdad a una corrosión. Así, por ejemplo, la disolución avanza más rápidamente sobre las regiones que han sido deformadas por trabajado. Pero si el edificio de cada cristal no presenta deformación alguna, las disoluciones químicas y electroquímicas son todavía heterogéneas: ciertos cristales se atacan más rápidamente que otros (efecto de orientación) y en cada uno de ellos el ataque se propaga preferentemente según planos y direcciones cristalográficas determinadas. En consecuencia, la superficie presentará relieves y valles distribuídos en forma desordenada. El esquema 1-A muestra en qué se transforma el perfil de una superficie muy bien pulida después de la eliminación de una delgada capa superficial. La figura 1-B es la imagen real de dicha superficie vista al microscopio.



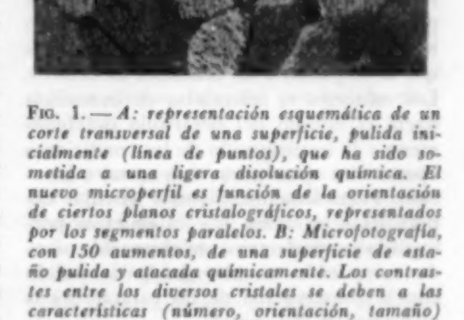


FIG. 1. — *A: representación esquemática de un corte transversal de una superficie, pulida inicialmente (línea de puntos), que ha sido sometida a una ligera disolución química. El nuevo microperfil es función de la orientación de ciertos planos cristalográficos, representados por los segmentos paralelos. B: Microfotografía, con 150 aumentos, de una superficie de estaño pulida y atacada químicamente. Los contrastes entre los diversos cristales se deben a las características (número, orientación, tamaño) de sus figuras de corrosión: la luz que incide sobre ellos es devuelta en proporción variable al objetivo del microscopio.*

Sin embargo, se conocen desde hace tiempo dos casos particulares que indican la posibilidad, si no de un verdadero pulido, al menos de un abrillantado de un metal por acción química o electrolítica. En los talleres se utiliza todavía una vieja fórmula de decapado de los latones en un baño ácido que contiene hollín, adición ésta que tiene por efecto dar a la superficie rugosa un brillo poco común. Por otra parte, los prácticos de la electrólisis han observado que a veces los ánodos

de plata de una cuba para plateado se disuelven adquiriendo un aspecto satinado.

Estas observaciones fragmentarias, conocidas por algunos especialistas, no habían llamado jamás la atención ni habían sido objeto del menor estudio, pero nosotros debemos considerarlas como las primeras manifestaciones de los modernos procedimientos de pulido químico (*) y de pulido electrolítico.

Como ocurre con muchos descubrimientos, encontramos en el origen del pulido electrolítico una observación fortuita que, gracias a un conjunto feliz de circunstancias, da lugar a una aplicación práctica inmediata. En aquella época (1930) el procedimiento no era más que una simple receta empírica destinada, sin duda, a no salir del dominio bien especializado de la fabricación de tubos radioeléctricos de gran potencia en el que, por otra parte, se limitaba sólo a dos metales: el níquel y el molibdeno.

Algunos años más tarde nos pareció que el pulido electrolítico podía ayudar a resolver el problema fundamental de la preparación de superficies lisas y brillantes sin ninguno de los efectos parásitos que acompañan a los acabados mecánicos. Los esfuerzos se orientaron de inmediato hacia el estudio del desarrollo del fenómeno y la investigación de las condiciones operatorias aptas para cada metal o aleación. Paralelamente, algunas sencillas experiencias probaron que el objetivo perseguido era perfectamente alcanzable, siendo compatible un alto grado de pulido con la conservación de las características estructurales del metal.

Estos primeros resultados nos condujeron a preconizar, en 1935, el uso del pulido electrolítico en sustitución de los procedimientos tradicionales empleados hasta entonces para la preparación de las probetas metalográficas. Aunque pueda parecer extraño, muy pocos metalógrafos adoptaron este punto de vista: ¡la mayoría reprochó al nuevo método que revelara muchos aspectos diferentes a los que estaban habituados a observar! Por el contrario, muchos físicos franceses y extranjeros utilizaron de inmediato los metales pulidos electrolíticamente para los estudios de oxidación, constantes ópticas y propiedades magnéticas. Penetraron así en un dominio nuevo que les pareció muy interesante, tanto que dejando de lado por un tiempo el objeto principal de su trabajo, casi todos ellos se dedicaron a perfeccionar las técnicas del pulido o estudiar su mecanismo. El comienzo de las hostilidades en Europa tuvo por efecto aumentar aún más el interés que el pulido electrolítico comenzaba a suscitar en el mundo. La escasez o la mala calidad de los productos necesarios para el pulido mecánico, la reducción de personal calificado y sobre todo las necesidades de la producción condujeron a los laboratorios de control metalúrgico a ensayar y adoptar de inmediato la nueva técnica para el examen micrográfico.

Simultáneamente comenzaron a interesar las aplicaciones industriales. Por ejemplo, los alemanes aplicaron el acabado electrolítico en ciertas piezas de sus armas automáticas. En Francia, la secretaría de estado de Producción Industrial creó el 17 de agosto de 1942 la Comisión Técnica de los Estados y Propiedades de las superficies metálicas, presidida por los profesores Portevin y Chaudron, y en cuyo programa ocupaba un lugar destacado el pulido electrolítico. En la misma época, R. Mondon ponía a punto, en los laboratorios de la *Societé Francaise Hispano Suiza*, su destacado procedimiento de superacabado de las piezas de los motores.

Desde el punto de vista industrial el esfuerzo más grande fué realizado en los Estados Unidos por el equipo de investigadores del *Batelle Memorial Institute* (*). Los estudios, que comenzaron hacia 1938, remataron en numerosas pa-

(*) El pulido por simple inmersión en una solución, sin pasaje de corriente, es ya posible para algunos metales y aleaciones. Puesto a punto a partir de datos obtenidos del estudio del pulido electrolítico, no puede todavía entrar en competencia con ésto salvo en algunos pocos casos.

(*) El *Batelle Memorial Institute* es uno de los más de tacados organismos americanos dedicados a la investigación. Sus equipos de investigadores están constituídos actualmente por más de 1 000 ingenieros y diplomados universitarios. Su investigación comprende todos los dominios de la química y la física aplicadas (metalurgia, plásticos, agricultura, electrónica, artes gráficas, etc.).

tentes relativas a la composición de los baños y a las condiciones de funcionamiento de instalaciones de gran capacidad. En estos trabajos, orientados exclusivamente hacia las aplicaciones decorativas, la electrólisis reemplazó, con ventajas técnicas y económicas, las máquinas de pulir clásicas, particularmente al trabajar con aceros inoxidables de acabado mecánico difícil y costoso.

En la post-guerra estas tentativas de utilización industrial se han desarrollado naturalmente, no sólo en Europa y Norteamérica, sino también en el Japón donde, bajo el impulso de los laboratorios de investigación, las industrias mecánica y eléctrica han incluído el nuevo procedimiento en numerosas cadenas de fabricación.

* * *

Desde el punto de vista de las aplicaciones científicas, se puede decir que la *fe* actual de los metalógrafos con respecto al pulido electrolítico sólo puede parangonarse con su *desconfianza* inicial.

Sin el pulido electrolítico, el estudio metalográfico del uranio, fundamental para el desarrollo de la energía atómica, hubiera sido muy difícil. De una manera general podemos decir que el pulido electrolítico interviene cada vez que un metal tiene que ser examinado con el microscopio óptico y con el microscopio electrónico, y también cuando el examen debe hacerse por difracción electrónica y difracción con rayos X. Entre los progresos más espectaculares de la física de los metales que han sido posibles gracias al juicioso empleo del nuevo método señalemos el estudio de los mecanismos de deformación plástica y recristalización, y la verificación experimental, por los físicos de los laboratorios de la Bell Co., de la moderna teoría de los dominios magnéticos del sabio francés Neel. Por otra parte, sea interviniendo en la preparación de las probetas o en la construcción de los aparatos, el pulido electrolítico ha contribuído al éxito de los modernos métodos de microdureza, del contraste de fase y de la óptica electrónica, utilizados cada vez más por los físicos metalurgistas.

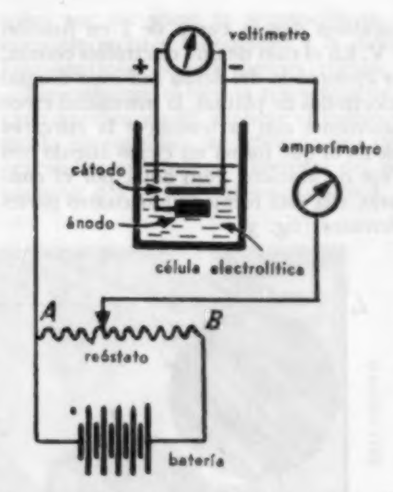


FIG. 2. — *Montaje experimental para realizar el pulido electrolítico del cobre en una solución acuosa concentrada de ácido ortofosfórico.*

Incluso hasta en biología se han encontrado aplicaciones del nuevo estado de superficie: las microsondas que permiten la investigación de los fenómenos eléctricos en el seno de las células nerviosas del ser vivo se fabrican por pulido electrolítico.

El principio del pulido electrolítico. — He aquí la experiencia fundamental que prueba el pulido del cobre y se aplica a todos los metales a condición de elegir el electrolito adecuado.

La probeta a pulir constituye el ánodo horizontal de una celda electrolítica que contiene una solución concentrada de ácido ortofosfórico y un cátodo también de cobre. El circuito eléctrico contiene una fuente de corriente continua, un potenciómetro, un amperímetro en serie y un voltímetro en los bornes (fig. 2). El cursor del reóstato, que inicialmente se encuentra en el punto A (por el circuito no pasa corriente), es desplazado lentamente hacia el punto B; simultáneamente, se toma nota de los valores correspondientes de la intensidad I y de la tensión V, valores que llevados a un sistema de ejes rec-

tangulares dan la curva de I en función de V. En el caso de una electrólisis común, por ejemplo la del ácido sulfúrico diluído y electrodos de platino, la intensidad crece linealmente con la tensión y la curva es una recta que forma un cierto ángulo con el eje de abscisas. Pero aquí, por el contrario, ella está formada por cuatro partes diferentes (fig. 3).

utiliza muchas veces un oscilógrafo con registro automático, método que presenta numerosas ventajas con respecto al de efectuar lecturas con instrumentos de medida.

Mecanismo del pulido. — Para estudiar la marcha del pulido retomamos la experiencia descrita en el parágrafo anterior, completando el dispositivo con un mi-

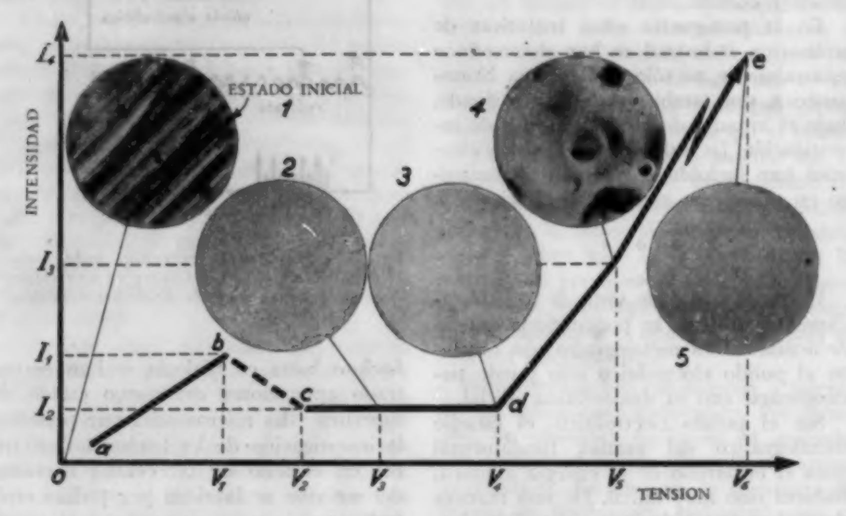


FIG. 3. — *Variación de la intensidad de corriente en función del voltaje aplicado a la célula de pulido electrolítico del cobre, y aspectos de la superficie obtenida después de 15 minutos. El segmento* bc *es una zona de inestabilidad de la tensión y de la intensidad, y es seguido por el segmento* cd, *a lo largo del cual la intensidad conserva un valor mínimo constante I_2 en tanto que el voltaje aumenta de V_2 a V_4. A partir del punto* d *se retorna a las características iniciales de* ab: *variación lineal de I y V a lo largo de* de. *La región intermedia* bcd *es específica del proceso de pulido. Las figuras 1, 2, 3, 4, 5 muestran, con el mismo aumento de 1 000 diámetros, el estado inicial (abrasión con el papel esmeril) y las superficies obtenidas, respectivamente, a mitad del* palier cd, *muy cerca del punto* d, *poco después de haber pasado ese punto y en la última zona del trozo* de. *Estas cuatro superficies se caracterizan por la desaparición completa de las rayas de abrasión, pero sólo dos de ellas (3 y 5) están bien pulidas. La superficie Nº 2 tiene un aspecto ligeramente satinado, debido a un débil ataque de los cristales de cobre, en tanto que la probeta Nº 4 es muy brillante, pero está cubierta de pequeños cráteres. Es fácil constatar que estos cráteres están en relación con las finas burbujas de oxígeno que aparecen a partir de la extremidad* d *del* palier *y se adhieren a la superficie.*

Una curva de este tipo se obtiene con todo electrolito capaz de pulir un metal determinado, variando solamente las longitudes respectivas de los diversos segmentos, y también, naturalmente, los valores de la tensión e intensidad correspondientes. En consecuencia es indispensable trazar esta curva para encontrar las mejores condiciones de pulido. A tal efecto, se

croscopio enfocado sobre el perfil del ánodo, cubierto de rayas paralelas al eje óptico.

Cuando se alcanza el punto *b* (fig. 3), la superficie comienza a recubrirse de una capa líquida, viscosa, de color azul, que aumenta de espesor en la zona de inestabilidad *bc* hasta alcanzar a medir aproximadamente 0.05 mm. Esta capa con-

tiene los productos de la disolución anódica, en este caso un fosfato de cobre, y su límite presenta dos características interesantes: es extremadamente neto e independiente del microperfil de la superficie.

Si se mantiene constante el voltaje aplicado, en un valor comprendido entre V_3 y V_4, podemos seguir el proceso de eliminación de las rayas. El metal que se encuentra en el fondo de un valle no comienza a disolverse apreciablemente hasta el momento en que las crestas se han disuelto completamente. La disolución selectiva se explica por la concentración de las líneas de corriente en los lugares donde la resistencia es más débil, es decir sobre las crestas (*). Cuando la superficie termina por ser plana la repartición de la corriente se hace homogénea y la disolución continúa de una manera regular.

Sin embargo, si bien la resistencia de la capa anódica puede explicar el pulido en escala microscópica, es necesario una concepción completamente diferente del mecanismo del pulido sub-microscópico, es decir, cuando las asperezas de la superficie apenas llegan a una fracción de micrón. Una de las hipótesis más plausibles supone el pasaje del metal a la solución por intermedio de una capa sólida de óxido extremadamente delgada. En apoyo de tal hipótesis se señala que la mejor superficie de cobre se obtiene a partir de un voltaje próximo a V_4, que es cuando comienza a producirse el desprendimiento de oxígeno. El metal es tanto más atacado (en los bordes y aún en la cara de los cristales) cuanto más próximo esté el voltaje de electrólisis del comienzo del *palier* o meseta de la curva de la figura 3. Esta particularidad es empleada en me-

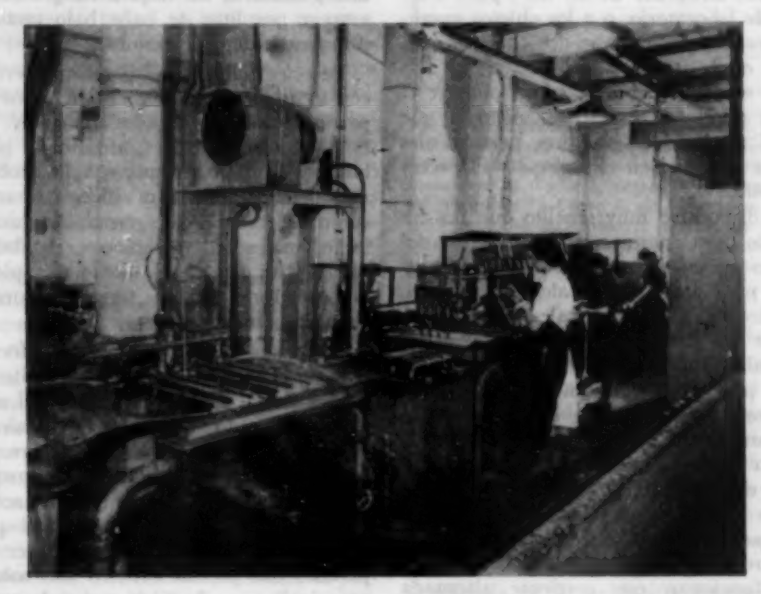


FIG. 4. — *Taller de pulido electrolítico de los álabes de la aleación refractaria (níquel-cromo) de los turborreactores. (Fábrica Rolly-Royce, Derby, Inglaterra.) Fotografía cedida por la Sociedad Jacquet-Hispano Suiza.*

(*) Se conoce un fenómeno análogo en el depósito catódico de un metal: su espesor es siempre mayor en las aristas. El "poder de las puntas" se observa además en numerosos procesos físico-químicos de superficie en los que la cinética es afectada por el radio de curvatura. Citemos por ejemplo "el pulido térmico" y la exaltación de la sensibilidad con los cambios de color de los papeles reactivos.

talografía para revelar la estructura, por simple disminución de la tensión normal de pulido.

Generalidades sobre las técnicas de pulido. — Los numerosos métodos de pulido electrolítico conocidos en la actualidad son bien diferentes en sus detalles según ellos se apliquen a probetas de pequeño tamaño, alrededor de 10 cm^2, para estudios de laboratorio, o a los objetos manufacturados que son tratados en gran cantidad en la industria.

En el primer caso se busca obtener el mejor estado de superficie, mientras que en el segundo los factores primordiales son la facilidad en el trabajo y el precio de costo.

El dispositivo muy sencillo que nos ha servido para comprender el principio del pulido puede ser empleado en el laboratorio para todos los metales. En general, los electrodos son verticales, siendo preferible un cátodo cilíndrico para poder así pulir simultáneamente todas las caras de la probeta. La corriente es suministrada por una batería de acumuladores o por un rectificador seco capaz de suministrar de 5 a 10 A bajo una tensión máxima de 60 a 100 V.

Las probetas destinadas a ser estudiadas metalográficamente pueden también ser preparadas con aparatos comerciales que funcionan con corriente alternada y que son de un manejo suave y ultrarrápido (ver *Atomes,* junio 1950).

Muy recientemente se ha descrito un dispositivo electrolítico por medio del cual es posible preparar microprobetas para ensayos de tracción de un diámetro de un milímetro y medio, sin la intervención de ninguna herramienta. Para ello se proyecta un chorro de electrolito en la forma adecuada para obtener los perfiles deseados. De esta manera se suprime toda traza de deformación estructural y toda la superficie está perfectamente pulida.

Las instalaciones industriales se parecen mucho a las de cromado. En las cubas de acero inoxidable, o de hierro recubierto de plomo o de plástico, y a veces aún de aluminio, las barras anódicas, en las que se instalan las piezas a pulir, se desplazan con un lento movimiento de vaivén. Como cátodos se utilizan placas de plomo o de acero inoxidable de gran superficie. La corriente es suministrada por rectificadores secos regulables de una manera continua hasta aproximadamente 14 volts. La técnica de super-acabado empleada en la Hispano-Suiza requiere una tensión más elevada, que se obtiene con una generatriz. Se emplea en general un ampere por litro de baño bajo una tensión media de 7 a 10 volts.

Los electrolitos de laboratorio pertenecen a un pequeño número de tipos que permiten pulir los metales siguientes: aluminio y sus aleaciones, antimonio, plata, bismuto, cadmio, cromo, cobalto, cobre y sus aleaciones, estaño, hierro y aceros comunes y especiales, germanio, glucinio, indio, magnesio, manganeso, molibdeno, níquel y sus aleaciones, niobio, oro, plomo, tantalio, torio, titanio, tungsteno, uranio, vanadio, zinc, zirconio.

Los ácidos perclórico y fosfórico forman parte de la mayoría de los electrolitos. El medio ionizante es generalmente el anhidrido o el ácido acético, a veces el alcohol y raramente el agua (caso del cobre y de algunas de sus aleaciones). Las mezclas de ácido perclórico y anhidrido acético no deben contener nunca más del 40 % del primer componente, y deben ser preparadas con precaución (*). Las soluciones alcalinas, a base de soda, de potasa o de cianuro son utilizadas para pulir el tungsteno, el zinc, la plata y el oro. Todos estos baños trabajan a la temperatura ordinaria y generalmente deben ser refrigerados.

Los electrolitos industriales más comunes contienen proporciones variables de ácido sulfúrico, ácido fosfórico y agua, a los que a veces se añade ácido crómico. Trabajan entre 50 y 90°.

Las condiciones eléctricas varían con la naturaleza del metal y la composición de la solución. De una manera general

(*) El carácter explosivo de este tipo de mezcla no aparece salvo si se sobrepasa el límite máximo del 40 % de ácido perclórico. El grave accidente ocurrido en 1947 en Los Angeles en una fábrica en donde se empleaba el pulido electrolítico se debió a la concentración demasiado alta del ácido perclórico, a una elevación anormal de la temperatura y a la introducción de plásticos orgánicos.

puede decirse que la densidad de corriente es elevada (se trabaja más allá del *palier* de intensidad), del orden de los 20 amperes/dm^2, que puede llegar a veces a ser de hasta 100 y 150 ampere/dm^2.

La duración de la operación depende de diversas variables: estado inicial de la superficie, condiciones eléctricas, calidad del pulido, etc. Las probetas de laboratorio se pulen en algunos minutos, tiempo que se reduce a algunos segundos o decenas de segundos en los aparatos comerciales del tipo del Disa-Electropol. Industrialmente se obtienen buenas superficies en períodos de 5 a 15 minutos.

Resultados del pulido. — ¿Cuáles son las características microgeométricas, físicas y químicas de un metal pulido electrolíticamente?

Responder a esta pregunta es a la vez definir el nuevo estado de superficie y comprender la razón fundamental de todas sus aplicaciones.

Tal como lo indica inmediatamente el examen microscópico (superficies 3 y 5, figura 3) el microperfil del metal razonablemente puro tiende hacia el plano óptico perfecto. Este resultado es confirmado por medio de los aparatos registradores de perfil y también por el método del corte oblicuo. La figura 5 muestra cómo se modifica, durante la electrólisis, el perfilgrama de una bolilla de acero duro rectificado.

No hay mucho que decir sobre la estructura de las superficies pulidas electrolíticamente, ya que el mecanismo del fenómeno demuestra claramente que los cristales del metal no pueden sufrir ninguna perturbación. Si existen inicialmente capas trabajadas mecánicamente, ellas son completamente eliminadas por una electrólisis suficientemente larga.

La definición de estado de superficie química de un metal pulido electrolíticamente es aún objeto de controversias. En efecto, el estudio de la probeta no puede hacerse hasta que se la ha retirado del baño, es decir, después de una exposición en los medios líquidos y en el aire, ambos eminentemente favorables a la oxidación. Operando con cobre y aluminio, y reduciendo a un mínimo las manipulaciones intermediarias, muchos autores han observado el diagrama electrónico del metal puro. En verdad, este método no permite afirmar que la superficie no está recubierta de una película de óxido de 20 a 30 Å. Si las mismas superficies se dejan libremente en aire, se forma, más o menos rápidamente, una capa oxidada que se hace visible en los diagramas.

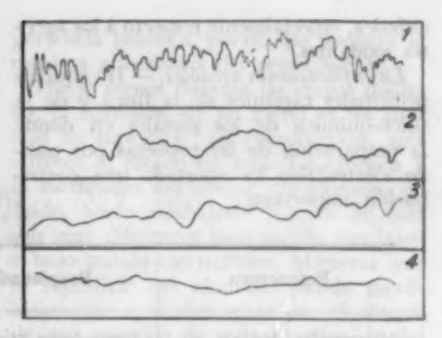


Fig. 5. — *Modificación del microperfil de una bolilla de acero, en el curso de un pulido electrolítico de duración creciente. 1) Rectificación mecánica. 2) Como 1, después de un pulido de 90 segundos. 3) Como 1, después de un pulido de 3 minutos. 4) Como 1, después de un pulido de 5 minutos. (Escala: en la dirección vertical cada centímetro representa 2.5 micrones.)*

Además de la oxidación concomitante o posterior al pulido, otra causa de perturbación química es la fijación, por absorción, de los productos contenidos en la capa anódica viscosa y que no han sido eliminados en el lavado. Los diagramas de difracción no permiten en general diferenciarlos, pero ha sido posible dosarlos mediante técnicas microquímicas. Así, el cobre, el zinc y el magnesio, pulidos en una solución de ácido fosfórico, pueden retener productos ricos en fósforo, en una cantidad de algunas milésimas o diezmilésimas de miligramo por cm^2.

De todo esto, nosotros retendremos como la conclusión más importante que, bajo condiciones operatorias bien elegidas, el pulido electrolítico es capaz de producir superficies lisas asimilables al metal puro, pero dotadas de una gran reactividad

química, especialmente respecto a los agentes oxidantes.

Las aplicaciones actuales. — He aquí los principales capítulos de la física y de la físico-química de los metales en donde la preparación de las probetas por pulido electrolítico ha aportado una contribución importante:

la micrografía, que hasta hace poco se limitaba a la observación de los tamaños de los cristales y a la de las fases esenciales, interviene en la actualidad en la investigación de numerosos fenómenos y propiedades.

Las propiedades ópticas y cristalográficas son muy sensibles a las características del estado de superficie. El poder reflector de un metal (medido en % de la intensidad incidente) es casi siempre máximo con el pulido electrolítico, tal como lo muestra el cuadro siguiente:

Estructura	Propiedades físicas	Propiedades físico-químicas
Micrografía clásica Micrografía generalizada: a) Contraste de fase b) Interferometría c) Microdureza Micrografía electrónica Difracción con rayos X Difracción electrónica	Propiedades cristalográficas y ópticas Deformación plástica Propiedades mecánicas Fatiga Propiedades eléctricas: a) Conductibilidad superficial b) Emisión termiónica c) Emisión fría Propiedades magnéticas	Propiedades electroquímicas: a) Potencial b) Depósito catódico c) Oxidación anódica Disolución Corrosión Oxidación Fatiga-Corrosión Evaporación Difusión Catálisis Frotamiento Reacciones de intercambio.
Construcción de aparatos	Acabado de piezas para el microscopio electrónico Hilos metálicos muy delgados (4 micrones) Puntas metálicas de 0.2 micrones sobre 1 mm de longitud	

En particular, la técnica metalográfica ha alcanzado un estado tal de perfección que los microscopios óptico y electrónico ocupan uno de los lugares de privilegio entre los instrumentos de los laboratorios que se ocupan de metales. Gracias a la naturaleza y calidad del pulido electrolítico, los detalles estructurales, hasta ahora desconocidos o solamente accesibles con rayos X, son puestos en evidencia directamente por pulido o después de un ataque según los nuevos métodos. De tal manera,

Superficie	Longitud de onda	
	4800 Å	6800 Å
Pulido mecánico ..	48 %	90 %
Pulido electrolítico ,	58 %	97 %
Espejo metalizado al vacío	49 %	92 %

Las superficies así preparadas permiten estudiar en detalle las constantes ópticas de los metales isótropos (aluminio, cobre) y anisotropos (zinc, cadmio, estaño, uranio).

Desde el punto de vista de las propiedades electroquímicas, el pulido electro-

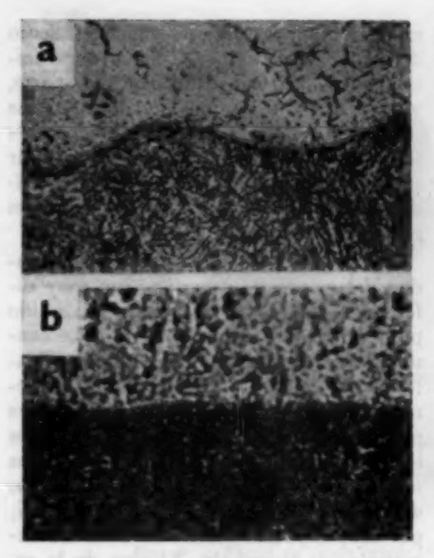


Fig 6. — *a) Corte oblicuo en la superficie de un eje de pistón que ha sido trabajado al torno y después pulido electrolíticamente hasta sacar una capa de 50 micrones. (Escala: 10 mm representan 3.5 micrones en el sentido vertical y 18 micrones en el sentido horizontal.) b) Corte oblicuo en la superficie de un eje de pistón que ha sido rectificado y después pulido electrolíticamente hasta sacar una capa de 50 micrones. (Escala: 10 mm representan 2.7 micrones en la escala vertical y 18 micrones en la horizontal.) Obsérvese el curioso perfil de la primera probeta, en el que las puntas agudas han sido reemplazadas por ondulaciones regulares que confieren al acero propiedades de frotamiento comparables al del segundo caso, aunque éste es inicialmente más liso. (El estado inicial de ambas probetas se ilustra en las figuras 5 y 6 de* Ciencia e Investigación, *página 14, enero 1954.)*

lítico es particularmente indicado para la medida del potencial de disolución.

Otra aplicación interesante concierne al estudio de la formación de las primeras capas de depósito de un metal sobre un cátodo mono o policristalino. Mientras que cuando la superficie está pulida mecánicamente los núcleos se depositan de una manera desordenada, lo que trae como consecuencia capas perturbadas, cuando ha sido tratada por pulido electrolítico ellos continúan la estructura del metal-soporte (fig. 7). Este fenómeno de la continuidad cristalina tiene gran importancia práctica, puesto que asegura la máxima adherencia del revestimiento.

Por lo menos durante las etapas iniciales, la corrosión de un metal es un proceso de superficie; en consecuencia, será sensible al estado de ésta. La cinética y la morfología del ataque del aluminio en ácido, ácido clorhídrico y agua de mar son muy diferentes bajo pulido mecánico y bajo pulido electrolítico. Mientras que la superficie del aluminio pulido mecánicamente se vuelve mate por el ataque de una solución de soda cáustica, la del mismo metal pulida electrolíticamente conserva su brillo, pese a que en ambos casos la cantidad de metal disuelto es más o menos la misma. Parece así que el metal pulido electrolíticamente puede sufrir más fácilmente la pasividad, sea a causa de la formación de una delgada película de óxido muy firme, y por lo tanto protectora, sea por efecto de una limpieza que elimina las impurezas que actúan por

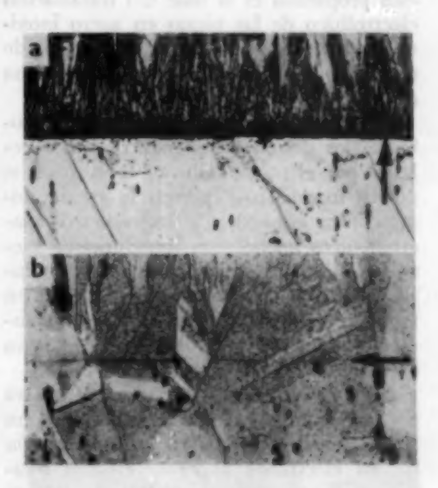


Fig. 7. — *a) Depósito electrolítico de cobre (arriba) obtenido sobre una superficie del mismo metal pulida mecánicamente (abajo). La sección muestra que el depósito se forma sobre la superficie (indicada por la flecha) en cristales muy finos que crecen progresivamente. b) Depósito efectuado en las mismas condiciones que en a, pero sobre una superficie pulida electrolíticamente (abajo). Aquí los cristales del depósito continúan exactamente a los que sirven de soporte. (Las micrografías se han tomado con un aumento de 250.)*

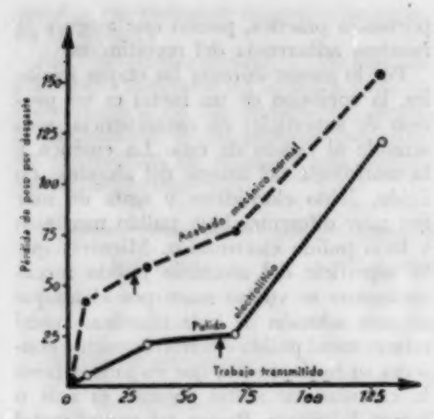


FIG. 8. — *Influencia del pulido electrolítico en el desgaste del acero de un engranaje acero-plástico. Las flechas indican la aparición de cavidades sobre la superficie frotante (diagrama de J. Heyes).*

acción de pilas locales. Sea como fuere, esta propiedad es la base del tratamiento electrolítico de las piezas en acero inoxidable que deben resistir la acción de medios corrosivos (álabes de una turbina de vapor).

En el hierro silicio, el níquel y el cobalto, los dominios magnéticos son revelados por el método de los espectros con polvos magnéticos, que en la escala microscópica equivalen a los espectros macroscópicos hechos con limaduras de hierro. Y bien: las perturbaciones estructurales provocadas por el pulido producen figuras erróneas, mientras que en los cristales pulidos electrolíticamente ellos están en acuerdo completo con la teoría.

La conductibilidad de los metales para corrientes de muy alta frecuencia es un fenómeno de superficie: la propagación de los electrones libres se efectúa solamente en una capa muy delgada (efecto peculiar). En general, esta conductibilidad es máxima cuando el metal está pulido electrolíticamente, y de ahí resulta la aplicación del método en modernos aparatos tales como el radar. Siempre en el dominio de la electrónica, el acabado electrolítico tiene la gran ventaja de suprimir casi completamente el fenómeno de emisión secundario de electrones, fenómeno que perturba el funcionamiento de los tubos de rayos X, kenotrones, microscopio electrónico, etc. Por otra parte, y por una razón aún desconocida, las piezas así pulidas se desgastan mucho más fácilmente. También se ha podido pulir por electrólisis, en baño de sales fundidas, los ánodos de grafito de los tubos rectificadores.

Las propiedades mecánicas que dependen del estado de superficie son muy diferentes según que la probeta haya sido pulida mecánicamente o electrolíticamente. Entran en esta categoría el frotamiento, el desgaste y la fatiga. Las dos primeras son siempre mejoradas con superficies pulidas por electrólisis (fig. 8). Citemos el caso de algunos elementos de máquinas tejedoras en donde el consumo unitario de energía se reduce de 10.5 w a 7.5 w, por simple pulido electrolítico de los engranajes de trasmisión. El caso de la resistencia a la fatiga es más complejo. Los ensayos indican un efecto favorable o desfavorable según la clase de acero. Con un acero de cementación al cromo-níquel-molibdeno se han obtenido mejoramientos del 30 %. De todas maneras, en los estudios de laboratorio de los procesos de fatiga se emplean probetas pulidas electrolíticamente por cuanto sobre ellas se hacen bien visibles las fisuras y modificaciones de estructura.

En el empleo industrial del método de acabado electrolítico intervienen consideraciones de orden económico y técnico. Las instalaciones necesitan una mano de obra más reducida y menos especializada que en el pulido con máquinas. Por otra parte, pueden fácilmente formar parte de las cadenas automáticas realizando toda una gama de operaciones. Las condiciones de trabajo del personal son mejores que en los talleres de pulido manual, lo que constituye un factor social no despreciable.

En el estado actual, el acabado electrolítico de piezas de acero inoxidable 18/8 es sin duda la menos costosa, y es en este tipo de material que los estadounidenses han realizado las unidades más grandes. Por el contrario, no son las más económicas para los aceros ordinarios, el alumi-

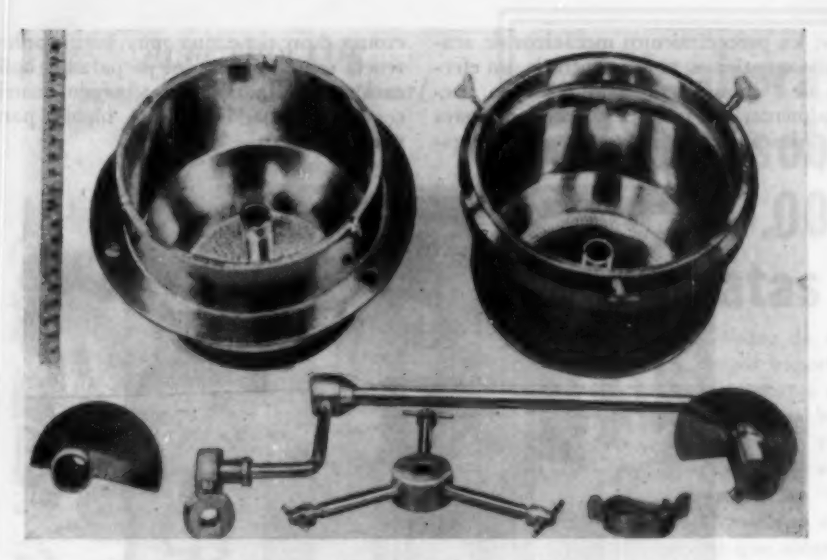


FIG. 9. — *Piezas en acero inoxidable utilizadas en la fabricación de penicilina. El método electrolítico permite pulir estas formas complicadas y confiere además una eficaz protección contra la corrosión.*

nio, las aleaciones livianas y cuprosas, pero en general las consideraciones técnicas justifican la diferencia de precio, llegando a obligar a efectuar especialmente esta operación.

Además de los ejemplos ya citados, he aquí algunas otras ventajas técnicas sobre las que se basan muchas aplicaciones.

Gracias a la calidad del pulido se obtienen excelentes espejos y reflectores en aluminio y aleaciones livianas especiales.

Las piezas de forma complicada son pulidas uniformemente, aún en las partes muy profundas, difíciles de alcanzar con los medios mecánicos (fig. 9).

Ciertas condiciones de electrólisis permiten efectuar la eliminación de las rebarbas de las piezas sin modificar sus bordes. Inversamente, las piezas con bordes fuera de medida pueden ser llevadas a las dimensiones exactas dejándolas en el baño durante un tiempo suficiente.

El pulido electrolítico revela todos los defectos eventuales de los materiales (porosidades, fisuras, heterogeneidades de estructura), por lo que puede emplearse como un método de verdadero control de la pieza terminada (fig. 11), imposible

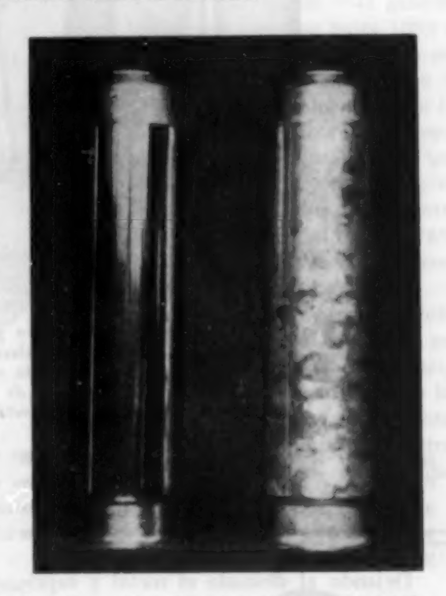


FIG. 10. — *El pulido electrolítico revela defectos en la superficie de piezas terminadas. El eje de pistón de la izquierda adquiere un pulido a espejo en tanto que el de la derecha presenta defectos producidos por un mal tratamiento térmico.*

con los procedimientos mecánicos de acabado que tienen, por el contrario, un efecto de "camouflage" bien conocido. Actualmente, esta ventaja se aprovecha para la fabricación de ciertas piezas y órganos cuya seguridad de funcionamiento exige un control severo (los álabes de aleaciones refractarias de los turborreactores, resortes de los motores a explosión y diesel, ejes de pistones, etc.).

Dejando al desnudo el metal y suprimiendo las impurezas y asperezas, el pulido electrolítico constituye un excelente método de preparación de las superficies destinadas a recibir revestimientos metálicos, especialmente níquel y cromo. El cromo duro tiene una muy buena adherencia sobre el acero así preparado (aplicación a las matrices de trefilado, matrices de estampado (fig. 11) moldes para plásticos, etc.).

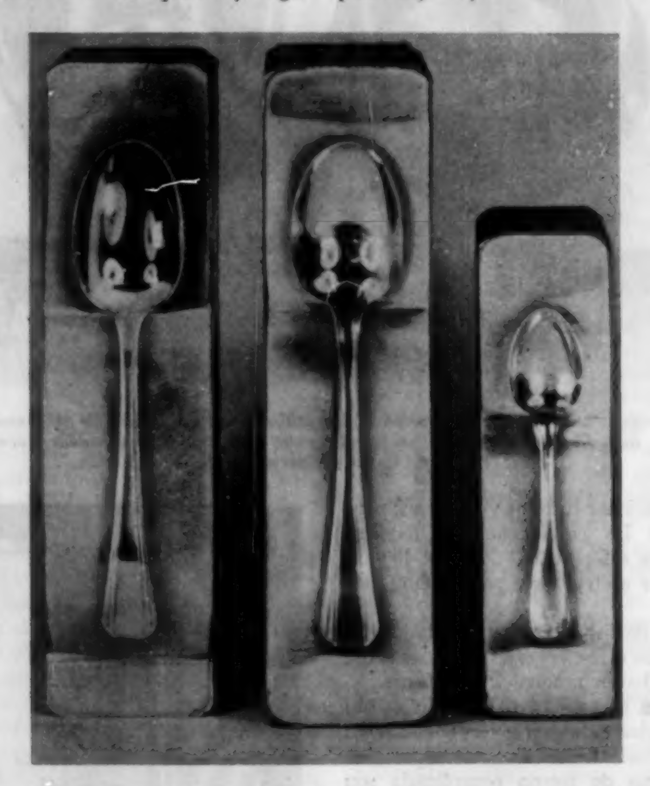


FIG. 11. — *Matrices en acero duro para la fabricación, por estampado, de cubiertos de mesa. El pulido electrolítico es seguido por un cromado grueso que asegura la dureza y la resistencia al desgaste. Obsérvese la regularidad y brillo del depósito de cromo, que no ha recibido ningún acabado ulterior. (De la Sociedad Jacquet-Hispano Suiza.)*

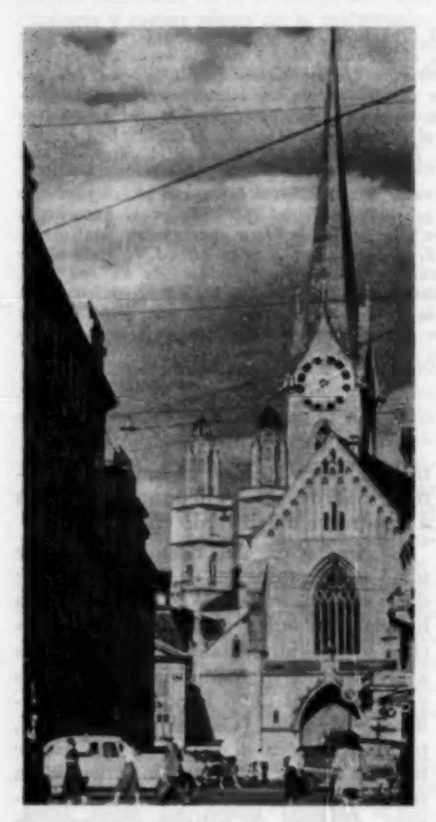
Una curiosa consecuencia del pulido electrolítico es la de aumentar a veces la capacidad de deformación plástica de los metales, de donde resulta una disminución en el número de pasadas y recocidos intermedios durante el repusado, el estampado y el trefilado.

Es también por electrólisis que se puede disminuir el espesor de chapas o reducir el diámetro de hilos hasta algunos pocos micrones, obteniendo puntas extre-

madamente agudas que se utilizan en los contactos del transistor o para horadar los diafragmas. Además, el maquinado y recortado de los materiales duros, descrito originalmente por los rusos y empleado actualmente en los Estados Unidos, combinan la acción mecánica de las herramientas y la disolución electrolítica.

Estos pocos ejemplos, elegidos entre los más típicos, prueban los múltiples dominios de aplicación del pulido electrolítico. Tal como lo expresa Clyde Williams, director del *Batelle Institute,* pocas técnicas metalúrgicas verdaderamente nuevas han progresado tan rápidamente en el terreno práctico.

Zurich, la ciudad de los Premios Nobel



Zurich, con sus 450 000 habitantes, es la más grande de las ciudades suizas y una de las más hermosas del mundo. Situada a orillas del lago Zurich y cruzada por el río Limmat, parten de esta ciudad favorecida por su posición estratégica, comunicaciones aéreas y terrestres con todas las naciones europeas. Su movimiento comercial, sus manufacturas textiles, sus modernas fábricas de maquinarias, las azulinas y transparentes aguas de su gran lago, los parques cuidados con esmero, la vista de los Alpes con sus nevados picos, la seducción de la parte antigua de la ciudad, con sus casas medievales y la de la moderna, que se presenta como un modelo de urbanismo, hacen de esta ciudad una villa de fama mundial. Estatuas, esculturas, frescos, murales adornan sus parques, plazas y edificios.

Pero la atracción de Zurich no sólo es ésa, sino también su obra científica. Los numerosos e importantes laboratorios universitarios construídos en la parte alta, dominan y vigilan la ciudad. Trece premios Nobel ilustran la reputación de la Universidad y de la Escuela Politécnica Federal; en efecto, desde la creación de los premios Nobel los científicos de Zurich han obtenido ese elevado número de premios. Gracias a la amable acogida del sabio Dr. Herman Mooser, director del Instituto de Bacteriología e Higiene y Decano de la Facultad de Medicina, pude no sólo visitar en su apreciable compañía los diversos laboratorios existentes, sino también compenetrarme de la organización y modalidad de trabajo de los locales de estudio en las ramas de la inmunobacteriología, farmacología, botánica, zoología, fisiología y química biológica, que explican y justifican los premios obtenidos por sus investigadores.

Las autoridades superiores de los Institutos exigen a sus investigadores, en su mayoría contratados y full-time, trabajos, nuevas técnicas, descubrimientos o mejoramientos de los ya existentes; tales exigencias se justifican porque sus técnicos poseen cimientos basales de orden científico y económico. "Nosotros", me manifestaron, "tenemos siempre presente que todo trabajo de investigación trae consigo, unas veces el sabroso presente del éxito y otras el gratuito castigo del fracaso; pero a éste no le prestamos atención".

El Museo Nacional cantonal, el de Bellas Artes y el de Rierberg, que contiene el marcado tesoro que constituye la colección von der Heydt, completan con sus teatros y salas de conciertos la expresión tangible de los valores culturales de esta ciudad que ha dado al mundo grandes hombres, entre ellos Juan H. Pestalozzi, el ilustre pedagogo y renovador de los principios de educación. — Emilio P. Navarini.

Puntos de vista acerca de la cibernética

Alberto Boerger

(Director del Instituto Fitotécnico y Semillero Nacional "La Estanzuela". Depto. Colonia).

El 2 de setiembre de 1953 tuvo lugar, en la Asociación Uruguaya para el Progreso de la Ciencia, el segundo debate sobre cibernética, organizado por la referida institución. Intervinieron en él, además de los interesados accidentales en tomar la palabra, cuatro científicos a quienes la Comisión Directiva les había solicitado exponer sus respectivos puntos de vista respecto al tópico: Ing. José L. Massera, Dr. Miguel H. Patetta Queirolo, Ing. Héctor Fernández Guido y el autor de esta comunicación.

Teniendo presente que esta disertación constituye un complemento instructivo de mi trabajo sobre la genética, aparecido en el número 10 de "Ciencia e Investigación" de 1953, considero oportuno su publicación en la misma revista. No dejo de agregar que en virtud de tratarse de mi aporte personal a discusiones que como tales forman un conjunto, obtuve previamente la anuencia del Dr. Rodolfo V. Tálice, quien en su carácter de Presidente de la entidad organizadora del acto, eventualmente pudiera tener interés en publicar en otro lugar mi opinión conjuntamente con las de los otros oradores.

Señores:

Al recibir, a principios de julio ppdo., la invitación de nuestro Presidente, doctor Rodolfo V. Tálice, para intervenir en el Segundo Debate sobre Cibernética, necesariamente tuve que proceder, sin demora, a hacer mi composición de lugar frente a la primera discusión en la sesión del 10 de junio del año en curso. Al respecto había recibido tan sólo un informe global por parte de nuestro consocio, Ing. Agr. Gustavo J. Fischer, Subdirector del Instituto de La Estanzuela. Bajo la impresión fresca aún de la reunión aludida, el nombrado colega me manifestó que la brillante disertación del Ing. Massera había originado un debate muy animado e instructivo, con la participación de varios de los presentes: Prof. Estable, los doctores Patetta Queirolo, Martínez Visca y él mismo. Quedamos en proseguir nuestro cambio de ideas en un momento oportuno, que debido a circunstancias ajenas a nuestra voluntad tardó en ofrecerse.

La invitación del doctor Tálice me tomó así de sorpresa, ya que carecía de datos de detalle acerca de las discusiones habidas. En aquel momento el Ing. Fischer se encontraba ausente, pues asistía a una reunión preparatoria de genetistas y fitopatólogos de la Fundación Rockefeller en Medellín (Colombia). Me dirigí, pues, sin demora, al doctor Tálice a fin de recabar alguna información orientadora respecto al Primer Debate. De esta manera, dispongo de valiosos elementos de juicio acerca del mismo.

Volviendo sobre el punto abordado también en la primera discusión por el Ing. Massera, al preguntar si la cibernética representa una nueva ciencia, opino que sería exagerado aceptarla desde ya

como tal. En este sentido adhiero a la manifestación del nombrado conferenciante enunciando el hecho de existir más bien un punto de vista cibernético para estudiar un fenómeno complejo. Situaciones semejantes son frecuentes en la vasta estructura del saber contemporáneo, cada vez más subdividido. Continuamente surgen ramificaciones nuevas en el árbol de la ciencia, tratando de independizarse de materias ya consagradas, como sucedió v. g. con la genética, que tuvo que buscar sus elementos en la botánica, zoología, citología y ramas afines de la microbiología, para constituirse como una nueva ciencia: la de la herencia. La ecología —síntesis de meteorología y botánica— representa otro ejemplo. Cualquier nueva rama de la ciencia en su *status nascendi* procura elementos constructivos no sólo en terrenos afines, sino también con otros campos de la trama vertical y horizontal de la pirámide del saber. Hay que recurrir, pues, a muchos lugares de la documentación científica para tener a mano los aludidos elementos constructivos de una nueva ciencia.

Desde este punto de vista me permito recordar que la cibernética constituye una ramificación de la biometría, otra ciencia nueva, surgida de la estadística investigativa. R. A. Fisher, en el discurso presidencial del Congreso de Biometría de 1948, ofrece una reseña concisa sobre el particular, cuya versión inglesa fué traducida en 1950 por nuestro Subdirector, G. J. Fischer, para fines informativos de los técnicos de La Estanzuela. Sin extenderme en detalles, que restarían tiempo a esta exposición, pongo a disposición de mi distinguido auditorio una reproducción mimeografiada de la referida versión castellana.

Las palabras finales de R. A. Fisher, destinadas a asignarle a la biometría su lugar entre las demás ciencias afines, tienen validez igualmente para la cibernética, motivo para reproducirlas aquí textualmente, como sigue: "Debemos —dice— considerarnos a nosotros mismos menos en términos de una disciplina especial, menos como químicos o entomólogos, genetistas o matemáticos, y más en términos de la comunidad de nuestros intereses con quienes realizan labor similar en otros departamentos. Es para promover el cambio de ideas, contactos personales y la mutua apreciación de nuestros problemas y métodos, que hemos sentido la necesidad de una nueva organización científica, en la cual nuestra obra puede ser contemplada en una nueva perspectiva, no como algo extraño y excéntrico, no como una nueva especie de botánica, por ejemplo, o de paleontología o medicina ridículas, sino como una marea que agita nuestra época, que desde ya ha comenzado a refrescar y reforzar los medios de investigación en todas las ciencias biológicas."

Si bien R. A. Fisher en primer término se refiere a la biometría, corresponde destacar que estas manifestaciones, según ya lo dejé expresado, tienen validez también para la cibernética. Se trata de un término científico derivado como tantos otros del griego antiguo. Wiener, en la introducción de su obra *Cybernetics* de 1948, enuncia que al efecto de denominar la nueva disciplina recurrió a la voz Kybernetes (timonero). El significado científico se relaciona más bien con el uso de la palabra en la terminología filosófica para designar la parte de la política que trata de los medios de gobernar, o sea dirigir la cosa pública hacia elevada finalidad de interés colectivo.

El Ing. Massera, en la primera discusión acerca del tópico, ofrece una instructiva explicación del mecanismo cibernético, considerado macroscópicamente a través del pilotaje de un barco. En su aspecto microscópico, relacionado con los mecanismos sutiles de máquinas de cálculo y de máquinas lógicas, y su eventual relación con el sistema nervioso, la cibernética constituye un lazo de unión entre muchas ramas de las ciencias físicas y biológicas, cuyas investigaciones se orientan sobre el cálculo estadístico, la biometría y otras ramificaciones de la matemática.

En este sentido, la cibernética como ciencia de prever eventualmente, en base al enorme caudal de cifras reunidas en el correr de los años, la evolución ulterior de algún proceso científico, mereció nues-

tra atención en La Estanzuela. El Ingeniero Agr. Gustavo J. Fischer, con su marcada inclinación hacia la matemática, supo despertar interés por la nueva disciplina entre los integrantes de nuestro cuerpo técnico. La traducción de la versión inglesa del ya mencionado discurso de R. A. Fisher sobre biometría fué motivada por una de las reuniones técnicas que periódicamente realizamos en La Estanzuela. Me refiero a la de junio 29 de 1950, en la cual se trató el tema: biometría y cibernética. Como contribución posterior del Ing. Fischer a la dilucidación del tópico, consigno su comentario bibliográfico sobre el aspecto cibernético de la genética, expuesto en un trabajo de H. A. Kalmus de 1950, comentario que figura en el Nº 2 de *Hoja Genética*. Me resulta grato poner a disposición de los concurrentes ejemplares del mismo.

En virtud de este interés de nuestro consocio, Ing. Agr. Fischer, por todas las cuestiones de la matemática superior, me permito mencionar el hecho de su asistencia a la 3ª Conferencia Internacional de Biometría, que justamente en estos días, del 1 al 5 de setiembre, está reunida en Bellagio (Italia). Si bien, debido a esta circunstancia, no lo tenemos aquí entre nosotros, estoy seguro de que nos ha de traer novedades importantes desde el seno de la aludida asamblea internacional. Quizás habrá así nuevamente motivo de reunir nuestra Asociación para continuar en la dilucidación de un tema tan apasionante.

En efecto, no sólo desde los puntos de vista de la ciencia, sino también en lo netamente humano, la predicción del rumbo o de la tendencia de algún proceso evolutivo resulta interesante. Más aún, estamos frente a un problema de interés general al tener en cuenta los sucesos por venir, o sea "gobernar" la marcha de cosas futuras. Predecir el futuro en base a elementos de juicio del pasado y del presente, ha sido siempre y sigue siendo cuestión de interés para todo el mundo. En forma poética lo expresó F. W. Weber en su poema *Dreizehnlinden*. Por la belleza lingüística y sonoridad de los versos aludidos, séame permitido citarlos en el idioma original:

Wissen heisst die Welt verstehen;
Wissen lehrt verrauschter Zeiten
Und der Stunde, die da flattert,
Wunderliche Zeichen deuten.

Und da sich die neuen Tage
Aus dem Schutt der alten bauen,
Kann ein ungetruebtes Auge
Rueckwaerts blickend vorwaerts schauen.

Prescindiendo de la rima, las traduzco como sigue:

Saber significa comprender el mundo
Saber enseña interpretar las raras señales
de la hora que pasa
y de los tiempos idos.

Y por construirse las cosas nuevas
sobre los escombros de las vetustas
La vista profética, mirando atrás
Presagia del mundo rumbos futuros.

Pasando al terreno de las cuestiones técnico-científicas aquí en el tapete, dirijo nuevamente la atención hacia el ya mencionado discurso de R. A. Fisher sobre biometría. En uno de los pasajes expresa que, según su opinión, el hombre que en el siglo XIX hizo más que cualquier otro para preparar el camino de la biometría moderna fué Francis Galton, medio primo de Carlos Darwin, cuyo *Origen de las Especies* le había impulsado a escribir el libro *Genio Hereditario*. En relación con la idea directriz de nuestro tema, el punto interesa por consignar R. A. Fisher la meteorología y la genética como ejemplos apropiados para establecer la importancia de la biometría y por añadidura la cibernética.

Y bien, en ambas materias nuestro Instituto Fitotécnico, en el correr de más de 40 años de investigación metódica, ha podido reunir un material numérico copioso, sometido ya en parte a la interpretación por cálculos estadísticos. Hubo motivo, pues, en distintas oportunidades, para conversar entre los integrantes de nuestro cuerpo técnico sobre el alcance de estos cálculos y por ende de la cibernética, llamada a informar acerca de las tendencias de la evolución expresada gráficamente en curvas. Respecto a este punto

hay criterio formado. Aunque las curvas, a veces en forma sorpresiva, no siguen el rumbo presumido, suele operarse con "medidas de tendencia central como sustitutos conceptualmente constantes para los valores realmente variables".

Ambos casos, mencionados a título de ejemplo, pertenecen al campo de las ciencias naturales. En consecuencia, R. A. Fisher, al hablar de "valores realmente variables", tácitamente exceptúa casos en que entran "saltos bruscos" como v. g. los cuantos de la física moderna o las "mutaciones" de la biología. Supone la continuidad en el sentido de la frase clásica de Linneo: *Natura non facit saltus.*

Aun así, no dejo de referirme al caso de la meteorología, cuyos fenómenos en el Río de la Plata se caracterizan por una caprichosa irregularidad, carente de toda variación más o menos encuadrada en alguna tendencia. En tales circunstancias, la aplicación práctica de la cibernética resultaría doblemente problemática. También en genética se registran sorpresas, como v. g. afecciones parasitarias, etc., que entorpecen la marcha evolutiva de alguna "tendencia", establecida sobre la base de cálculos estadísticos.

Sin extenderme en detalles que rebasarían el marco de esta exposición concisa, me propongo ofrecer mi contribución a las discusiones de hoy, a través de la consideración de un caso, que pertenece al terreno de los movimientos demográficos. Me refiero a la incongruencia y aún fragilidad de la validez de tendencias de índole cibernética, involucradas en el malthusianismo. Debido a su resurgimiento durante los últimos años y la repercusión que el tópico encontrara en publicaciones sobre el tema, ya sea en revistas, la prensa diaria, transmisiones radiodifusoras y aún la conversación cotidiana de públicos diversos, se trata de un tema de palpitante actualidad.

La idea directriz del malthusianismo consiste en la afirmación de que se origina una creciente desproporción entre el aumento de la población y el incremento de las subsistencias. En relación con nuestro tema corresponde agregar que Malthus, al establecer su doctrina en 1798, ya se refirió al aumento de la población en el globo entero, lo que en los años de la reciente post-guerra dió al problema su gran actualidad. "Tomando la tierra entera" —dice— "en vez de esta isla (Inglaterra), la emigración, por supuesto, queda excluída. En consecuencia, suponiendo la población actual igual a 1 000 millones, la especie humana crecería como los números 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256; la subsistencia, en cambio, como 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. En dos centurias la población sería, en relación a los medios de subsistencia de 256 a 9; en tres centurias sería 4 096 a 13 y en dos mil años la diferencia sería casi incalculable". Teniendo presente que la población en cualquier período futuro seguiría el ritmo de la progresión geométrica, sería utópico pensar en un equilibrio entre las dos fuerzas en pugna. Sólo la eficacia de la dura ley de la necesidad conservaría el número de habitantes del globo al nivel de las subsistencias disponibles.

Sin embargo, la realidad de los sucesos registrados señala un movimiento demográfico distinto para casi todas las naciones europeas, inclusive las civilizaciones derivadas de ellas, en los continentes nuevos de América y Australia. La raza blanca padece del mal de la desnatalidad. Los excedentes de los nacimientos sobre los decesos se van reduciendo al punto de vislumbrarse para una fecha relativamente cercana, un decrecimiento real de la población en muchos países habitados por el hombre blanco.

No obstante esta tendencia de la población blanca del globo hacia el descenso y pese también a la ampliación de la base alimentaria de la Humanidad durante el siglo XIX, la doctrina experimentó su "segunda" resurrección, justamente en nuestros días, o sea en el período transcurrido desde la terminación, en 1945, de la Segunda Guerra Mundial. Pese a las enormes pérdidas de vidas humanas originadas por dos contiendas de contornos tremendos, la densidad de la población en el globo terrestre aumenta constantemente.

Por supuesto, una cuestión tan seria y

de tan vastos alcances para la existencia futura de la Humanidad originó investigaciones metódicas y sutiles a través del enfoque de múltiples detalles, cuya sola mención rebasaría el marco de este modesto aporte a nuestras discusiones de hoy. Recurriendo a una pequeña comunicación científica de UNESCO, redactada en 1951 por M. Goldsmith, presento a continuación una síntesis retrospectiva de los índices de población en los diversos continentes y el globo entero para las últimas tres centurias.

Población global de los diversos continentes desde 1650 (en millones)

	África	América	Asia	Europa	Oceanía	Total
1650	100	13	300	100	2	545
1750	95	12	479	140	2	728
1800	90	25	602	187	2	906
1850	95	59	749	266	2	1171
1900	141	151	839	415	6	1552
1949	198	321	1254	593	12	2378

Partiendo de 1800 con sus 906 millones, como índice total de los habitantes del globo, es fácil comprobar que hasta 1949, o sea en el correr de 1 ½ siglo, el ritmo no respondió al pronóstico de Malthus. Y teniendo en cuenta el factor de la desnatalidad de la raza blanca, estamos frente a una situación que hace difícil cualquier predicción futura, orientada sobre los procedimientos de la cibernética.

Es evidente que el acrecentamiento más pronunciado se produjo en los últimos 50 años. Pese a la ya referida desnatalidad de la raza blanca, las dos guerras mundiales y las situaciones de infraconsumo originadas por ellas, la población total del globo aumenta rápidamente. En cuanto a lo expresado en párrafos anteriores acerca de la esterilidad voluntaria, tan difundida en muchas naciones de la raza blanca, resulta sugestivo que el índice de aumento más bajo (36 %) corresponde a Europa (exclusión hecha de la Rusia Soviética). A la inversa, las Américas se sindican por el más elevado (112 %).

La influencia de la ciencia y técnica, ésta sobre todo, respecto a la mayor rapidez y facilidad de los transportes con la consiguiente mejor distribución de los alimentos, constituye un factor importante en el acrecentamiento de la población. Asimismo, corresponde señalar también los progresos registrados por la medicina. Afecciones contagiosas como la peste, la viruela, el cólera y el tifus, que otrora diezmaron en forma catastrófica la población, aun en los pueblos civilizados, hoy se atenuaron o desaparecieron. La duración promediada de la vida en las naciones civilizadas acrecentó considerablemente. Para Francia y Alemania se consigna una duración promediada de la vida superior a 60 años; para Australia y Estados Unidos 68; Inglaterra 69; Holanda y Suecia 70, ateniéndome a datos ofrecidos últimamente por Kowalewski. Año tras año se agregan, en cifra global, veinte millones de seres humanos a los ya existentes en nuestra tierra. Esto significa un aumento diario de cincuenta a sesenta mil. Expresándolo en una equivalencia más sugestiva aún, comprobamos que en cada hora se añaden 2 400 bocas hambrientas a las ya existentes.

Aún así, los cálculos y presagios pesimistas de Malthus respecto al movimiento demográfico de la Humanidad no responden al postulado anteriormente señalado de una progresión geométrica. R. A. Fisher, según lo dejé sentado en párrafos anteriores, presume la presencia de cierto grado de regularidad en las variaciones que forman la base real para el estudio de alguna tendencia orientada desde los puntos de vista de la cibernética. Sucesos caprichosos, como los aludidos en su relación con la doctrina malthusiana,

limitan el alcance de los cálculos estadísticos y las deducciones cibernéticas pertinentes.

También en este terreno estamos todavía lejos de una validez sin reserva de los métodos biométricos y su más reciente derivación: la cibernética. A pesar del asombroso progreso en el cálculo estadístico y la interpretación de los hechos sometidos a una indagación sutil, en el caso del malthusianismo las decisiones relacionadas con la evolución futura del movimiento demográfico no descansan aún sobre una base inobjetable. En consecuencia, el gobierno o "pilotaje" de este magno problema demográfico en el sentido de la propaganda del neomalthusianismo, por el momento no está respaldado aún por una directiva basada en hechos inapelables de la demografía. Es menester aún reunir más elementos de juicio irrefutables a fin de "gobernar" el futuro de la Humanidad ante el dilema de la creciente desproporción entre el aumento rápido sí, pero no "geométrico", de la población, y la ampliación más lenta de la base de subsistencias. Felizmente, durante los 150 años transcurridos desde la publicación de la tétrica doctrina malthusiana, los recursos alimenticios acrecentaron con mayor rapidez que la involucrada en ella. Factores ignorados por Malthus, como la explotación de tierras vírgenes gracias a la evolución rápida de los transportes, la mecanización de la agricultura, la aplicación de abonos químicos, la siembra de variedades mejoradas por la genética, y otros, crearon la premisa para el referido aumento de la población.

Es de esperar que nuevos progresos en la producción permitan conjurar para mucho tiempo, y ojalá para siempre, la amenaza de la crisis alimenticia que según los partidarios *à outrance* del malthusianismo ya sería inminente.



BIBLIOGRAFÍA CIENTÍFICA

Métodos de trabajo en la arqueología

Introducción a la Arqueología, *por Ignacio Bernal. Prólogo de Alfonso Caso. 165 págs. + 10 figs. + XIII láms. Fondo de Cultura Económica. México, 1952.*

Es indudable que cada una de las disciplinas de las "ciencias del hombre" tiene su método particular de investigación. Estos métodos van haciéndose más perfectos a medida que la disciplina misma a que se refieren gana en perfeccionamiento. Por ello —como ocurre con el resto de las obras científicas dedicadas a narrar el contenido de aquellos conocimientos— también las que enseñan las maneras de trabajar envejecen. Por ello es necesario, de tiempo en tiempo, que aparezcan obras en las que se hagan conocer los nuevos métodos y las técnicas más perfeccionadas que las incesantes experiencias van mostrando como de mayor eficacia y perfección.

De esta suerte se pone en conocimiento, no sólo de los especialistas (que pueden conocerlas y experimentarlas directamente en sus propios institutos de investigación), sino también de los estudiantes y de la gran pléyade de los aficionados, los procedimientos más adecuados y modernos de estudio, conservación, seriación y exhibición de los materiales que se obtienen en una búsqueda bien realizada. Pues no hemos de olvidar que, en la práctica, y desgraciadamente, no son los técnicos los únicos que excavan en busca de los restos materiales dejados por el hombre primitivo (para limitarnos a la prehistoria y la arqueología, por ejemplo). A veces —mientras algunos de ellos, por razones diversas, no pueden hacerlo —no es raro que se lancen, alegremente, a verificarlo, practicones o aficionados que ignoran totalmente cómo deben hacerlo.

Cierto es que en la mayoría de los países cultos existen leyes prohibitivas (como la nuestra, nacional, nº 9080), pero en la inmensa mayoría de los casos resulta imposible contener a esos desaprensivos turistas que, en su ignorancia, creen que excavar es hacer de cualquier modo hoyos en el suelo... Todo eso es vandalismo puro, tanto peor cuanto menos sospechado por sus ejecutores, que por obtener unos "recuerdos" con que jactarse —y que terminan regalando o perdiendo al menor ajetreo— no vacilan en maltratar un yacimiento, alterando violentamente sus estratos, destrozando los objetos "que no son bonitos", por creerlos sin importancia, y disociando a los que escogen del medio natural que permitiría interpretar su importancia.

Ese saqueo de hormiga ha asolado y sigue asolando a los restos arqueológicos de toda América (y podríamos decir de todo el mundo), sin otras maneras verdaderas de impedirlo que la difusión de una mayor cultura arqueológica que enseñe a respetar esos vestigios únicos e irreemplazables del pasado. Porque lo más terrible de todo es esto: cada localidad prehistórica o arqueológica mal excavada se pierde para un trabajo científico completo en el futuro. El mal técnico, o el aprendiz desaprensivo, destroza —para siempre— un testimonio que no puede volver jamás a su estado primigenio.

Otro gran problema es el derivado de la intensa destrucción de objetos que se produce en cada zona arqueológica cada vez que se verifican en ella remociones del terreno. Baste recordar a este particular el caso de excepcional aprovechamiento ocurrido en Humahuaca (prov. de Jujuy), al realizarse un desmonte de parte del montículo sobre el que había de erigirse la gran escalinata que conduce a la parte superior, en la que se asienta el monumento a los ejércitos de la Independencia: con los restos arqueológicos así extraídos se ha formado la base del Museo local que se ha constituído en el Cabildo de Humahuaca. Ha sido importante constituir ese pequeño Museo local, pero lo habría sido mucho más si las extracciones hubiesen podido ser hechas bajo la dirección de técnicos que estudiaran restos.

Dicho esto, estamos en situación de comprender la importancia en la difusión de aquellas técnicas, cada vez más rigurosas. Por eso no es de extrañar que muchos estudiosos, ya individual, ya colectivamente, hayan ido jalonando este último cuarto de siglo con obras destinadas directamente al tratamiento de dicho aspecto de la prehistoria o de la arqueología. Así, en lo que respecta a la primera de estas disciplinas, desde las publicaciones de los Pequart (Dijon, 1928), podemos seguir toda una trayectoria, instituída por el *Manuel de recherches* de la Sociedad francesa de prehistoria (París, 1929), ya hoy —todos ellos— tan envejecidos, pasando luego por los estudios de Hardgrave (1936) y de Tallgren (Newbury, 1937), para llegar al discutido *Formulaire technique du préhistorien* (París, 1945) y a *Les Fouilles préhistoriques (Technique et méthodes)* de Leroi-Gourhan (París, 1950).

En cuanto a los trabajos similares, directamente aplicables a la arqueología, su exten-

sión es aún mayor. Partiendo poco más o menos de la misma época, tenemos el librito de Kenyon (London, 1929), inspirado en la contemplación de los objetos de arqueología clásica existentes en el Museo Británico, luego la *Guide leaflet* de Cole (Washington, 1930), el libro de Du Mesnil de Boisson (Paris, 1934), los estudios de Jackson (Texas, 1935) y Droop (1938), el *Manuel* editado por el Office International des Musees (Paris, 1939) —que parece destinado más bien a especialistas que a principiantes, por la cantidad de sabiduría del terreno que supone— y el estudio de Romero (1942). En 1946 se publicaron, casi simultáneamente, trabajos de Atkinson, Wissler y Salin, en Londres, New York y Paris. Un nuevo *Field manual* aparece luego, publicado por Stewart (1947), seguido dos años después por otro de Heizer (California, 1949).

Todo ello, sin contar con las innúmeras publicaciones de detalle sobre diversos aspectos parciales de la extracción, conservación, seriación y exhibición de dichos materiales, así como de avaluación de sus antigüedades respectivas, ni los estudios de yacimientos especiales en los que, para mayor ilustración del lector, se explican los procedimientos de extracción empleados. Sobre unos y otros podrá encontrarse buenas referencias tanto en el libro de Leroi-Gourhan, antes citado, como en el de Ignacio Bernal, que motiva estos comentarios. Por todo ello, pues, éste llena cumplidamente una misión muy útil. Lleva al conocimiento del gran público la necesidad de respetar y de hacer respetar los vestigios venerables, hasta que puedan ser estudiados por técnicos responsables y, en caso de premura imperiosa (hallazgos imprevistos al realizarse alguna remoción de terreno o alguna obra pública o privada), pone en manos de gente culta las indicaciones adecuadas para intentar un "salvamento" de los materiales que se anuncian.

Escrito en un lenguaje llano, con datos sumamente claros y accesibles, resulta libro que llena importante función. Un solo reparo podría hacérsele. El de un excesivo predominio de los problemas de la arqueología mexicana, que le resta algo de interés para los países que no poseen —como México y Perú— grandes monumentos del pasado. Aunque hay algunas referencias a las grandes culturas clásicas y a notables lugares arqueológicos del Viejo Mundo —Egipto, Creta, Pompeya— el autor vuelve repetidamente a lo que él, sin duda, conoce mejor: a Mesoamérica. Los numerosos lectores que pertenecen a países, como el nuestro, que no han sido sede de una civilización primitiva de importancia excepcional, se sentirán un poco defraudados. Desearían, quizá, que el autor se hubiese explayado un poco más en cómo debe trabajarse en presencia de una cultura arqueológica humilde. Con una mayor concesión a la arqueología general, hubiéramos tenido una *Introducción* de ámbito mayor, aplicable no sólo a los problemas de toda América, sino, también, a toda investigación arqueológica, se produjera donde se produjera. En cambio, el detenerse tanto en una gran arqueología monumental le ha permitido trazar valiosas indicaciones referentes a las modalidades de restauración de *teocallis* o de *huacas*, tarea a veces ciclópea en la que las modernas promociones de los arqueólogos mexicanos han obtenido sensacionales éxitos. — FERNANDO MÁRQUEZ MIRANDA.

Las dolencias de los genios

THE INFIRMITIES OF GENIUS, *por W. R. Bett, 192 pág. London, Christopher Johnson, 1952. (18 sh.)*

Desde la doctrina de Lombroso sobre las relaciones de genio y enajenación mental, la discusión sobre ese tema nunca se ha acabado por completo, aunque últimamente, unos setenta años después de haber aparecido el famoso libro del autor italiano, casi no se menciona más aquella cuestión. Sin embargo, hace poco habló el conocido psiquiatra suizo, Prof. Dr. H. Binder, sobre "el problema del hombre genial". ¿Cuándo puede justificarse el hablar de un genio? Explica que el genio persigue un fin común y no es el afán inmoderado de imperar o de imponerse el que aguijonea al individuo. Existe un número tan grande de genios normales que se puede insistir en que para la producción genial no son menester, casi como "fermentos", alteraciones mentales, aunque sean solamente actitudes raras, exageradas, excéntricas. Hasta en el caso de genios anormales, con rasgos psicopáticos, son las fuerzas mentales normales las que producen sus grandes obras. Las bases de cultura dimanan de personalidades mentalmente sanas; lo patológico solo no puede crear obras de gran cultura espiritual sino que puede promoverlas o enriquecerlas. También en las personas geniales que con los años desarrollaron alteraciones mentales se puede demostrar que su producción genial no dimana de su enfermedad, sino del núcleo sano conservado de su personalidad.

Aunque el libro que comentamos sale algo del cuadro puramente médico, nos parece indicado señalarlo al lector de esta revista debido a las relaciones psicosomáticas —como hoy en día se dice— que revela. Trata brevemente, con un estilo lúcido y neto, fácilmente comprensible aun para personas que no suelen utilizar diariamente el idioma inglés, las interrelaciones entre vida y dolencias de quince autores de fama literaria mundial, en su mayoría ingleses, pero también algunos franceses. ¿Depende el genio humano de cuaquier estímulo exterior, sean drogas o alcohol, de alguna peculiaridad o anormalidad de carácter? Ciertamente no es así, aunque en la tapa

del libro el editor parece afirmarlo. Por otra parte, no se puede negar la influencia que ha tenido la dolencia individual —incluído, desde luego, el abuso del alcohol o del opio— sobre algunos de los autores citados, Carlyle, Shelley, Walt Whitman, Poe, de Quincey, Baudelaire, Balzac, Keats, Burns, Byron y otros. Quienes tienen interés en aquellas interrelaciones leerán los breves ensayos, escritos por un médico de gran cultura general, con mucho interés. — P. O. WOLFF.

Flora de los alrededores de Buenos Aires

MANUAL DE LA FLORA DE LOS ALREDEDORES DE BUENOS AIRES, *por Ángel Lulio Cabrera. Buenos Aires, Editorial Acme, S. A., 590 págs., 1953.*

Es éste un nuevo tomo de la colección Ciencias Biológicas y Agronómicas, que dirige Lorenzo R. Parodi. El autor explica en el prólogo que se trata de una sinopsis de una obra más extensa, inédita aún. En cuanto a la definición del territorio cubierto por el término "alrededores de Buenos Aires", el autor aclara que incluye "no sólo las inmediaciones de la Capital Federal, sino también la zona ribereña del río de la Plata hasta la Bahía Samborombón aproximadamente, la ribera del Paraná hasta San Pedro y San Nicolás, y la llanura pampeana hasta unos 50 km de la capital. Pero estos límites no son absolutos y, en algunos casos, se ha considerado útil incluir especies más alejadas. También se han incluído las especies que crecen en la Isla Martín García.

La obra comienza con una descripción somera de la vegetación, es decir, del aspecto de las principales agrupaciones vegetales y de los lugares en que habitan. Pasa revista así a la estepa de gramíneas, al bosque de talas, sombra de toro y espinillos, a la selva marginal, a los seibales, sauzales, juncales, pajonales, etc. Sigue a esta descripción la de los lugares cuya vegetación original ha sido parcial o totalmente modificada por la agricultura, el pastoreo, las construcciones, etc.

La flora en sí consiste en: clave para la determinación de las familias de las plantas vasculares, descripción de cada familia, claves para géneros, descripción de cada género, claves para especies y, para cada especie, la cita de la publicación original, una pequeña descripción, el área general y las localidades en que aparece en la zona de Buenos Aires y la cita de uno o dos ejemplares de herbario. Gran número de dibujos a pluma ilustran las descripciones. Como apéndice de la obra aparece un resumen estadístico del número de familias, géneros y especies dentro de cada uno de los grandes grupos del reino vegetal, y del número de géneros y especies dentro de las familias más ricas. Sigue un glosario de términos botánicos y concluye el libro con índices alfabéticos para los nombres latinos y vulgares.

Constituye este manual la materialización de una obra largamente deseada. Los aficionados a la botánica y los estudiantes de la zona más densamente poblada del país cuentan por fin con una flora manuable y muy completa para llevar en sus excursiones por los lugares más fácilmente accesibles desde la Capital Federal. La importancia de esta flora radica no sólo en su valor intrínseco de obra seria y útil, sino también en el hecho de ser la primera que aparece en el país después de muchos años, durante los cuales los botánicos argentinos han venido trabajando en monografías especiales. Es pues de desear que sea esta una obra inaugural de una nueva época para nuestra botánica y que podamos contar pronto con floras para diversas regiones del país. Es esta una necesidad urgente para todos aquellos que se dedican a estudios o trabajos ecológicos, forestales, de manejo de campos, de conservación y manejo de suelos, etc. — A. S.

Conferencias de Farmacología

CONFERENCIAS DE FARMACOLOGÍA PRONUNCIADAS EN AMÉRICA LATINA, *por el Prof. Dr. E. Rothlin, 1 vol. 145 p. + 56 fig. Buenos Aires, El Ateneo, 1953.*

Durante los meses de junio a agosto de 1952, el profesor Rothlin visitó varios países de América Latina —Argentina, Brasil, Colombia, Cuba, Chile, Guatemala, México, Perú, Uruguay y Venezuela— y pronunció conferencias en las más altas cátedras médicas sobre temas de su especialidad. Atendiendo a numerosos pedidos de los que tuvieron el privilegio de escucharlo, el Prof. Rothlin decidió publicar en castellano dichas conferencias, reunidas en el libro que comentamos. En él figuran cuatro conferencias: Diferenciación cualitativa y cuantitativa de los glucósidos cardioactivos.; Terapéutica con el cornezuelo de centeno: su origen y evolución; Patogenia y terapéutica de la hipertensión esencial; Organización y farmacología del sistema nervioso y vegetativo.

En todos estos temas, el Prof. Rothlin tiene la autoridad que proporciona el haber contribuído en forma personal a su desarrollo. Nadie ignora, en efecto, los importantes trabajos realizados por el autor sobre la farmacología de los glucósidos digitálicos y de los alcaloides nativos y dehidrogenados del cornezuelo de centeno, aparte de sus estudios sobre metabolismo del hierro y del calcio y sobre farmacología de otros productores vasoactivos.

Por ello, estas conferencias, en que se presentan los problemas en forma clara y didáctica al alcance del no especializado, constituyen, sin embargo, para el especialista, una fuente de información importante. — E. B. M.

INVESTIGACIONES RECIENTES

El Mejoramiento de las Levaduras en la Industria*

Diversos son los autores que han definido las propiedades generales que deben tener las levaduras industriales; por consiguiente, se ha pensado reunir los diversos conceptos, resumiendo en los mismos los requisitos más deseables para ser utilizadas satisfactoriamente en la industria; tales son:

1) Rápida capacidad de multiplicación en cualquier medio de cultivo sin mayores exigencias metabólicas y un buen poder de adaptación al medio.

2) Deben poseer la capacidad de mantener constantes sus cualidades fisiológicas, su capacidad de resistencia a factores adversos y su regular producción diastásica, para llevar a feliz término los cambios químicos esperados.

El estudio de las levaduras comienza con las primeras observaciones de Leeuwenhoek en 1680, y sigue la larga trayectoria, en la que se va desentrañando su naturaleza y la de sus elementos constitutivos. Cabe mencionar en estos estudios los nombres de Fabroni, Cagnard-Latour, Schwann, Kützing, Rees, etc. pero como bien resalta Guillermond, es Pasteur el que al demostrar con sus experiencias la correlación entre la fermentación de los mostos y la vida de las células de levadura y la no generación espontánea, el que inicia estos estudios.

Le siguen Buchner con el descubrimiento de la zimasa y Hansen con sus estudios, en los que introduce la idea de los cultivos monocelulares, describiendo las características morfofisiológicas de numerosas especies, sus ciclos y sus relaciones sistemáticas.

Estos tres nombres, Pasteur, Buchner y Hansen quedarán siempre asociados a la iniciación de los estudios de estos microorganismos, a los que se sumarán posteriormente Lindner, Guillermond, Henneberg y tantos otros.

I. — Estudio de las levaduras en la industria

La industria puede y debe, aun sin contar con grandes laboratorios, encarar el estudio y el mejoramiento de las levaduras. Para ello sólo es necesaria la realización de un plan de trabajo.

a) *Toma de las muestras.* — Como se trata siempre y en cada caso de obtener ejemplos representativos, deberá por supuesto tenerse en cuenta en la obtención de las mismas, las reglas de asepsia comunes para estos tipos de manipulaciones, adaptadas, claro está, a las necesidades particulares de la industria.

Varía lógicamente, según sea la naturaleza del proceso, el momento y la forma de obtener las muestras; así se obtendrán muestras representativas durante la primera fermentación (tumultuosa) de la vinificación, en la faz final de la fermentación en aquellos mostos que se destinan a destilación directa, durante la mayor parte del proceso en cervecería. Se prestará, por lo demás, especial atención en cada caso a qué profundidad se hacen las tomas.

Una vez obtenidas las mismas y purificadas, se sembrarán en medios de cultivos apropiados, iniciándose el estudio de las cepas puras.

b) *Análisis.* — Jörgensen explica detalladamente los diferentes pasos a seguir en cada caso. Un examen rápido del mosto se podrá obtener con la observación microscópica directa, en especial realizada con no muy grandes aumentos para tener una visión panorámica del conjunto. Un examen más detallado se hará diferenciando en el campo microscópico las bacterias de las resinas de lúpulo (caso especial de las cervecerías) y en general sustancias albuminoideas, secreciones, etc.

Más adelante, una observación más detallada se hará entre la presencia de levaduras útiles y desfavorables (salvajes) presentes, tal diferenciación se podrá realizar por medio de auxonogramas, pruebas de esporulación, tiempo y capacidad de esporulación, forma y tamaño de las esporas y por la observación de los caracteres morfológicos.

En el análisis de levaduras de vinificación deberá además atenderse a la capacidad de dispersión y al poder de aglutinación, asimismo será de interés efectuar un análisis microscópico después de la primera fermentación.

Estas observaciones, junto con las curvas de fermentación y los cálculos de atenuación, dan una excelente información sobre la marcha del proceso. Cuanto más regular sea la población microbiana, más satisfactorios serán los resultados finales que se obtengan.

c) *Cultivos puros.* — Es necesario aclarar, que a pesar de estar muy extendido el concepto, verdadero en cierto modo, de que los microorganismos existentes en cualquier colección pueden solucionar los problemas fermentativos que se presentan en la industria, cabe siempre la posibilidad de tentar aislamientos de cepas "nativas", capaces de reservarnos los más sorprendentes resultados, como se pudo demostrar en el trabajo de Tesis. Será pues de sumo interés el formar una colección propia y estudiar los caracteres morfofisiológicos de cada nuevo microorganismo. Estos estudios tienen

(*) Resumen del tema que el autor, respondiendo a la proposición formulada por el Prof. Ing. S. Soriano, desarrollara en su examen de tesis.

doble valor en aquellas transformaciones que de por sí se llevan a cabo con fermentaciones naturales (por ej.: vinificación, sidrería, etc.). Además, cabe siempre conocer la posibilidad de que en los mostos se encuentren presentes consociaciones útiles y sumamente interesantes, que no se pueden ignorar si se desean preparar "pies de cubas" con cultivos puros (por ej.: la consociación de lácticos y levaduras en ciertas bebidas alcohólicas de gran demanda en el mercado).

Cabe aun la posibilidad de adaptar los cultivos "tipos", de colección, a las condiciones ambientales, no descartando la posibilidad de que en ciertos casos la larga inactividad de las cepas o los sucesivos transplantes (cuando no se conservan en forma especial) modifiquen en algún sentido las características fundamentales y la "agresividad" necesaria para luchar en condiciones desfavorables.

Se considera finalmente la posibilidad de iniciar las fermentaciones, si bien no en las condiciones teóricas e ideales de esterilidad, con un "pie de cuba" obtenido técnicamente, que asegure una buena implantación inicial de aquellas cepas que se quiere hacer predominar. Esta técnica tan sencilla puede reemplazar, para mayor seguridad de resultados, la de reservar un pie de cuba de la fermentación anterior.

Además, en algunos procesos se consigue de este modo enriquecer al mosto con levaduras, de por sí a veces naturalmente escasas (por ej.: en sidrería).

2. — Selección y acostumbramiento

Se discute cuál de estos dos procesos predomina en las fermentaciones. Es sumamente complicado el determinar si ocurre una selección natural con la supervivencia de los seres más aptos, de los cuales obtienen sus caracteres los descendientes, o bien si aparecen mutaciones que predominan en ciertas condiciones especiales del medio.

La enorme capacidad de reproducción de cualquier microorganismo, como asimismo la rapidez con que nacen, viven y mueren las generaciones hace sumamente complicado encarar este problema.

Se prefirió en el trabajo de Tesis la hipótesis primera, parcialmente confirmada con los resultados obtenidos. (Cabe destacar que cuando se efectuaban estas experiencias se desarrolló en Buenos Aires el 1er. Congreso Internacional de Antibióticos, donde se trató en sus sesiones el mismo tema, referente a las formas de microorganismos resistentes a los antibióticos.)

En cada industria cabe suponer un programa de selección distinta, como se resume, siguiendo las indicaciones de Lindegren.

a) *Panadería.* — Deberán seleccionar levaduras que puedan conservar su calidad inicial, que difícilmente autolicen, aun conservadas en la masa por un tiempo más o menos largo, que tengan eficaz poder de "levante" (capacidad de subir la masa satisfactoriamente en el menor tiempo posible), y una transformación máxima del sistema nutriente.

b) *Vinificación, sidrería, destilería.* — En cada caso se seleccionarán las cepas que mejor se adapten a las necesidades particulares. Se tratará el tema en general, ya que resulta imposible resumir aquí las exigencias particulares.

Se seleccionarán cepas con altos rendimientos en alcohol, es decir, máxima capacidad de transformar la mayor cantidad de azúcar posible en presencia de concentraciones alcohólicas elevadas. Además, que puedan conservar características del "bouquet" original y que presenten elevada resistencia frente a los inhibidores utilizados en la industria (especialmente SO_2, aún en concentraciones elevadas, calculando el SO_2 libre mediante las curvas de disociaciones, Morot y Vinet, Testa y Paso). Se tendrá asimismo en cuenta la capacidad de adaptación a trabajar en condiciones extremas de temperatura (calculando que en nuestro país se elaboran vinos desde Río Negro a Salta).

En sidrería, en particular, se elegirán cepas de lenta transformación fermentativa que den productos aromáticos, elaborados a baja temperatura (Testa).

c) *Levaduras de alimentación* *. — *(Food yeasts, Futterhefe,* también llamada por los españoles levadura pienso.) Fué usada especialmente en Alemania durante las dos últimas guerras mundiales y según Lindegren fué una importante fuente de proteína que permitió llegar al final de la última contienda sin deficiencias notables alimenticias (complejo vitamínico B). Aun así se cree que no estaba todo el problema resuelto con la producción de esta "carne sintética", como también se la llamó. En gran parte sirvió como alimento del ganado equino en el frente ruso.

Este tipo de industria nó tiene por ahora porvenir en nuestro país, esencialmente productor de proteínas.

Las variedades utilizadas en esta industria son las del género Torulopsis en su mayor parte. Deben seleccionarse cepas sin capacidad fermentativa, que transformen azúcar y amonio en proteína y que no almacenen glicógeno.

3. — Selección genética

Satava y Winge demostraron en Saccharomyces la existencia de fases haploides y diploides, que las células diploides (vegetativas) se forman directamente o por la copulación de células haploides, ya que cada espora puede dar lugar a una faz haploide que se prolonga hasta que la cópula reconstruye la diplofase. Demostraron además la no posibilidad de esporas

* No he encontrado en nuestro medio una denominación apropiada, ya que se usan casi siempre el término inglés o alemán; pienso que una traducción de las palabras expuestas se adapta perfectamente.

partenogenéticas ya que las n cromosomas no esporulan.

En base a estos conocimientos y conociendo la progenie de los padres se inician interesantísimos trabajos de verdadera selección genética, encaminados a conseguir mejores cepas industriales.

a) *Microdisección.* — Soriano describió en nuestro medio un sencillo aparato para aislar esporas, que se adapta perfectamente a nuestros laboratorios, faltos la mayoría de las veces de aparatos costosos. Últimamente la perfección alcanzada por el modelo Forbrune, que incluye junto con el aparato microdisector la microforja donde se obtienen las agujas de vidrio de diámetro apropiado para estos trabajos, simplifica en forma notable este tipo de operaciones.

b) *Hibridación.* — Palleroni realizó en su trabajo de Tesis una investigación, obteniendo híbridos positivamente más efectivos que sus progenitores. Se tuvo oportunidad de experimentar en el trabajo de Tesis con otros híbridos obtenidos por el mismo autor en Mendoza con resultados realmente satisfactorios.

La hibridación abre un vasto campo de investigación cuyos resultados han de dar excelentes aplicaciones en la microbiología industrial.

Lindegren recomienda hibridar en medios desfavorables, sembrando en ellos los progenitores cuyos caracteres se desean combinar; de los millones de cópulas producidas, sólo sobrevivirán las cepas adaptadas, mencionando por último un práctico sistema para hibridar al alcance de cualquier investigador, ya que no requiere en absoluto el uso de aparato alguno.

En resumen, es mucho lo que puede hacerse en nuestro país para mejorar las levaduras en la industria. Poco o nada se ha hecho, y lo más lamentable es que se ha hecho en forma dispersa.

Sería de desear que las Universidades y las industrias privadas u oficiales pudiesen colaborar en un plano de igualdad para la feliz solución de estos interesantísimos problemas. — ROBERTO E. HALBINGER *(Adscripto a la Cátedra de Microbiología Agrícola, Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad de Buenos Aires).*

Aislamiento, Estructura y Síntesis de Hormonas del Lóbulo Posterior de la Hipófisis

Hace aproximadamente cuatro años, el grupo de bioquímicos dirigidos por V. Du Vigneaud en la Escuela de Medicina de la Universidad de Cornell, en Nueva York, inició un estudio intensivo de la purificación de las hormonas del lóbulo posterior de la hipófisis responsables de sus efectos presor y ocitócico [1]. Emplearon para ello, principalmente, la técnica de distribución en contracorriente creada y perfeccionada por L. C. Craig en el Instituto Rockefeller de Nueva York. La vecindad inmediata de los laboratorios de Craig y Du Vigneaud fué sin duda un factor importante en la elección por este último investigador de una técnica de fraccionamiento totalmente nueva en el campo bioquímico y en pleno estado de desarrollo.

En realidad, antes de encarar el problema de las hormonas de la hipófisis, Du Vigneaud había obtenido ya un éxito halagador mediante el empleo de la distribución en contracorriente. En el año 1946 pudo aislar con esta técnica la penicilina producida en una reacción química de muy bajo rendimiento, demostrando así su síntesis [2].

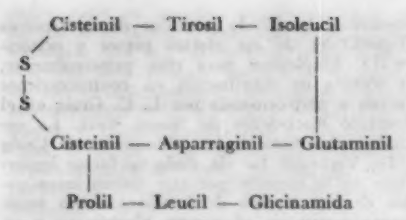
La distribución en contracorriente consiste, como es sabido, en el reparto de un soluto o mezcla de solutos entre dos solventes parcialmente miscibles, repetido sistemáticamente un gran número de veces. Con los aparatos desarrollados por Craig, esta operación puede realizarse en forma rápida y eficiente [3]. El grupo de Du Vigneaud pudo elevar así la pureza de un preparado comercial ocitócico desde dos unidades por miligramo hasta 500 unidades en el mismo peso.

Por nuevas distribuciones en distintos sistemas de solventes no pudo aumentarse la actividad del preparado. Se logró obtener un flavianato cristalino, pero la actividad por unidad de peso se mantuvo constante. Una distribución exhaustiva en contracorriente permitió comprobar que la distribución de la hormona respondía a las exigencias teóricas para una sustancia pura.

La hormona demostró ser un polipéptido formado por un equivalente de cada uno de los siguientes aminoácidos: leucina, isoleucina, tirosina, prolina, ácido glutámico, ácido aspártico, glicocola y cistina. También se obtuvieron por hidrólisis tres equivalentes de amoníaco. El peso molecular hallado fué de 800 a 900, muy próximo al de un octapéptido (P. M.: 1025).

La cistina no ocupa una posición terminal en la molécula, pues por oxidación de la ocitocina con ácido perfórmico no se libera ácido cisteico. Por hidrólisis posterior a la oxidación se obtuvieron dos equivalentes de ácido cisteico. Por reducción la cistina se transforma en alanina que sólo aparece libre después de hidrólisis. Además, la ocitocina puede ser reducida y reoxidada sin pérdida de actividad, mientras que la benzoilación del producto reducido la inactiva.

Estos estudios, y otros de degradación aún no publicados, le permitieron a Du Vigneaud y sus colaboradores asignar la siguiente estructura a la ocitocina. Todos los aminoácidos tienen la configuración L.



La síntesis química de esta molécula lograda recientemente por Du Vigneaud ([4]) es una brillante coronación de las investigaciones resumidas. Esto se ha logrado condensando la N-carbobenzoxi-S-bencil-L-cisteinil-L-tirosina con la amida L-isoleucil-L-glutaminil-L-asparraginil-S-bencil-L-cisteinil-L-prolil-L-bencil-glicinamida, la cual, a su vez, fué preparada a partir de la tosil-L-isoleucil-L-glutaminil-L-asparragina y la amida S-bencil-L-cisteinil-L-prolil-L-leucil-glicinamida.

El producto sintético es indistinguible, física y químicamente, del producto natural. Además, posee la misma actividad sobre el músculo aislado de rata, en la inducción del parto en humanos y en la estimulación de la secreción láctea. 1 μg de la hormona sintética o natural, inyectada endovenosamente, produce la eyección de leche en 20 a 30 segundos.

Una investigación análoga y paralela a la relatada condujo al grupo de Du Vigneaud a la obtención en forma pura de la vasopresina. Esta hormona es la responsable de la acción presora de los extractos de hipófisis posterior. La estructura de la misma es singularmente similar a la de la ocitocina: la vasopresina tiene fenilalanina en lugar de isoleucina y arginina (vasopresina vacuna), o lisina (vasopresina porcina), en lugar de leucina ([5]). La fórmula desarrollada es la siguiente:

Cisteinil — Tirosil — Fenilalanil
S
|
S
Cisteinil — Asparraginil — Glutaminil

Prolil { — Arginil — / o / — Lisil } — Glicinamida

La síntesis de la vasopresina ya ha sido anunciada por Du Vigneaud.

Las proteínas están formadas por un pequeño número de aminoácidos unidos en su mayoría por uniones peptídicas similares. La diversidad de funciones que las mismas tienen en el ser vivo se ha tratado de explicar en términos de arreglos espaciales geométricos de alta especificidad de los aminoácidos en la molécula. Esto explicaría la existencia de interacciones del tipo de valencias secundarias, también específicas, entre ellas y moléculas más pequeñas.

En el estudio íntimo de estas acciones, los péptidos representan sustancias modelo indispensables. La dilucidación de la estructura y la síntesis de péptidos como la ocitocina y vasopresina, que poseen una alta actividad fisiológica, es un avance fundamental en este terreno. — A. C. PALADINI.

BIBLIOGRAFÍA

([1]) LIVERMORE, A. H., DU VIGNEAUD, V.: *J. Biol. Chem.*, 1949, *180*, 365.

([2]) DU VIGNEAUD, V., CARPENTER, F. H., HOLLEY, R. W. LIVERMORE, A. H., RACHELE, J. R.: *Science*, 1946, *104*, 431.

([3]) CRAIG, L. C., HAUSMANN, W., AHRENS, JR., E. H., HARFENIST, E. J.: *Anal. Chem.*, 1951, *23*, 1236.

([4]) DU VIGNEAUD, V., RESSLER, C., SWAN, J. M., ROBERTS, C. W., KATSOYANNIS, P. G., GORDON, S.: *J. Am. Chem. Soc.*, 1953, *75*, 4879.

([5]) DU VIGNEAUD, V., LAWLER, H. C., POPENOE, E. A.: *J. Am. Chem. Soc.*, 1953, *75*, 4880.

Un nuevo hipotensor

El principio activo de la Rauwolfiacanescens, Rauwolscine (C_{21}, H_{26}, O_3, N_2) aislado por Chatterfec, quien también ha estudiado su naturaleza química, tiene propiedades hipotensoras. La inyección endovenosa de Rauwolscine en gatos, a la dosis de 1 mg por kilo, anula la acción hipertensora de la adrenalina. Esta acción antagonista también ha sido estudiada en corazones aislados, perfundidos de anfibios y mamíferos. Estos corazones se detienen cuando se perfunden con 1 μ de una solución de adrenalina al 1 ‰; sin embargo, 1 μ de una solución de Rauwolscine al 20 ‰ impide esta acción tóxica de la adrenalina sobre el corazón, pero no su efecto glucogenolítico.

El tratamiento eficaz del cáncer de pulmón

En la reunión realizada en Nueva York durante la primera quincena del mes de noviembre pasado por la American Cancer Society, el Dr. H. F. Hare, de la Lahey Clinic de Boston, y el Dr. J. Trump, del Instituto Tecnológico de Massachusetts, presentaron un informe anunciando haber obtenido en varios casos la desaparición total de tejidos cancerosos, en casos de cáncer de pulmón, mediante radio terapia, empleando un acelerador de van der Graaf que permitía trabajar con dos millones de volts.

Empleando modelos plásticos y placas sensibles, comprobaron primero que si se emplean altos voltajes se obtiene una dispersión menor y menos irritación en la piel que por aplicación de rayos X de menor intensidad.

El tratamiento comenzó en 1943 en 63 enfermos y, según el informe, se ha observado una consistente regresión del tumor, y la desaparición clínica del crecimiento maligno primario ocurrió en muchos casos.

EL MUNDO CIENTÍFICO

NOTICIAS ARGENTINAS

Visita del Prof. H. M. Evans

El profesor Herbert McLean Evans, que ha estado entre nosotros desde el 29 de noviembre al 24 de diciembre, es una de las personalidades estadounidenses de más relieve dentro del gran número de investigadores de su país. Dedicado al estudio de las ciencias biológicas desde comienzos de este siglo, se formó en la célebre Universidad de John's Hopkins, en Baltimore, y luego de actuar unos años en esa Universidad como profesor agregado de anatomía, pasó a California en 1915, donde fué hasta hace poco profesor titular de anatomía de la misma Universidad y Director del Instituto de Biología Experimental, donde aparecieron casi todos sus estudios fundamentales. Evans es conocido internacionalmente por el alcance de sus trabajos científicos, todos de gran envergadura y también por el número y calidad de sus discípulos: Evelyn Anderson, Jane Russell, Ch. H. Li, Bennet, Ph. Smith. Al comenzar sus estudios, no se conocían las hormonas del lóbulo anterior de la hipófisis. Actualmente, y en gran parte debido a su mérito, se han podido reconocer casi todas ellas y obtenerlas al estado de pureza. En particular, su nombre quedaría ligado a la demostración (1922), aislamiento y purificación (1944) de la hormona de crecimiento; a la purificación de la folículo-estimulante; intersticial y la corticotrofina (ACTH). Al mismo tiempo que Houssay y col., comprobó en mamíferos (1932) la acción diabetógena de los extractos del mismo lóbulo anterior de la hipófisis, ya vista en batracios (Houssay y col., 1930). A esta nutrida lista hay que agregar otros hechos no menos importantes que son: la demostración de la vitamina E y su papel esencial en la reproducción de los animales superiores (1922); la primera descripción del ciclo estral en la rata (1921), paso que fué de valor esencial en el aislamiento de las hormonas femeninas; la introducción en estudios de histología del colorante denominado "azul de Evans", que se usa actualmente para medir la volemia (1917), etc. Esta lista incompleta de investigaciones originales repartidas en más de 700 publicaciones son el fruto de medio siglo de vida intensa en los laboratorios y han contribuído poderosamente al adelanto de la endocrinología y dibujado a Evans como un hombre de ciencia profundo, de figura de contornos recios, como lo es su físico.

Sería largo enumerar las distinciones que ha recibido Evans por medio de las más autorizadas instituciones científicas del orbe. Academias, facultades, instituciones, etc., le han honrado designándolo con los más diversos títulos honoríficos. Para citar algunas diremos que es Doctor Honoris Causa de las Universidades de Freiburg, Católica de Chile, San Marcos de Lima, París, etc.; Profesor Honorario de las de Chile, Ecuador, etc.; Miembro Honorario de las Academias de Medicina en U.S.A., Suecia, Inglaterra, etc., y Miembro de Honor o Titular de numerosísimas sociedades e Instituciones científicas de todo orden. También ha recibido innumerable cantidad de premios. En nuestro país es miembro honorario de la Academia Nacional de Medicina; la Sociedad Argentina de Biología y la Sociedad Argentina de Endocrinología y Enfermedades de la Nutrición.

Es ésta la segunda vez que el profesor Evans nos visita. La primera fué en 1941, luego del 2° Congreso Panamericano de Endocrinología realizado en Montevideo, y permitió que se pusiera en contacto directo con nuestras organizaciones científicas y que dejara numerosos amigos. En este viaje ha dado conferencias sobre temas de su especialidad en Buenos Aires, Córdoba y Rosario, mostrando una vez más su gran imaginación creadora y el alto valor de todos sus trabajos que, junto con su perseverancia en los temas y la formación de discípulos de alta calidad configuran su sobresaliente personalidad. — V. G. F.

Ateneo de Neuropsiquiatría Infantil del Hospital "Melchor Romero"

El Ateneo de Neuropsiquiatría Infantil, de reciente creación, efectuará sus sesiones todos los días martes a las 18 y 30 horas en el Hospital Melchor Romero, bajo la dirección del titular del Servicio, Dr. Mauricio Knobel. Se abordarán temas de psicología infantil y de la adolescencia, neurología, psicopedagogía y psicoterapia.

Además, periódicamente usarán la tribuna del Ateneo destacadas personalidades científicas de Eva Perón y de la Capital Federal, especialmente invitadas al efecto.

Pueden participar del Ateneo todos los médicos, estudiantes de medicina, psicologistas, asistentes de higiene mental y social y educadores que soliciten su inscripción por escrito al Servicio de Neuropsiquiatría Infantil del Hospital Melchor Romero, Eva Perón, Provincia de Buenos Aires

Jornadas del Instituto Nacional de la Nutrición

Se han efectuado las Primeras Jornadas Científicas del Instituto Nacional de la Nutrición, en adhesión al 2° Plan Quinquenal. Se inauguraron el viernes 18 de diciembre y previas palabras del Prof. Dr. Enrique U. Pierangeli, presidente ejecutivo de las Jornadas y director del Instituto, habló en representación de S. E. el Sr. Ministro de Salud Pública, Prof. Dr. Ramón Carrillo, el Subsecretario Técnico de ese Ministerio Dr. Francisco Guerrini.

Las Jornadas Científicas se desarrollaron durante los días 21, 22, 23, 28 y 29 de diciembre, con horario de 9 a 12 y de 21 a 24 hs en la sede de esa institución, presentándose trabajos realizados por los técnicos del Instituto Nacional de la Nutrición.

Sociedad Argentina de Cardiología

En la Asamblea General Ordinaria realizada por la Sociedad Argentina de Cardiología se procedió a renovar la Comisión Directiva que regirá los destinos de la entidad durante el año 1954, la que quedó integrada en la siguiente forma: Presidente, Dr. León de Soldati; Secretario, Dr. Fernando F. Batlle; Tesorero, Dr. Antonio Perretta; Vocales, Dres. Héctor Bidoggia y Bernardo Lozada.

NOTICIAS DEL EXTERIOR

VI Congreso Internacional de Leprología

Entre los días 3 y 10 de octubre ppdo. tuvo lugar en Madrid el VI Congreso Internacional de Leprología, patrocinado por el gobierno de España con la colaboración de la Asociación Internacional de la Lepra. Desde un año antes, el *International Journal of Leprosy* dió periódica divulgación a importantes artículos en relación con los temas a tratar, para una mejor información de los congresistas. Concurrieron 403 delegados en representación de 46 naciones. El enorme número de trabajos aportados obligó al Comité Ejecutivo a limitar su lectura: se concedían sólo diez minutos para que cada autor presente leyera su trabajo. Los temas tratados en el Congreso fueron cinco: Revisión de la clasificación de las formas clínicas, Terapéutica, Inmunología, Epidemiología y profilaxis y Asistencia Social. Cada uno de ellos fué ampliamente estudiado y debatido en numerosas reuniones de las correspondientes comisiones constituídas por nueve expertos. Sintetizamos las novedades de los relatos.

Establecido que lo primordial en el criterio de *clasificación* es la clínica, siguiendo la bacterología, inmunología e hispatología, se dieron claras definiciones para distinguir entre tipo, grupo y variedad. Quedó aceptada prácticamente la clasificación aprobada en La Habana, con dos tipos: lepromatoso y tuberculoide. Lo nuevo fué el grupo "Dimorfo" o "Borderline", agregado al grupo indeterminado.

Se considera a las Sulfonas como *tratamiento* básico de la lepra en todas sus formas. Nada las ha superado en eficacia: primero se obtiene la mejoría clínica y luego la bacteriológica, siendo posible llegar en buen número de casos avanzados a la completa negativización. Las sigue en actividad la Thiosemicarbazona. Se cuenta con una gran variedad de recursos coadyuvantes, como ser la hidracida del ácido isonicotínico, el ACTH y la cortisona, la estreptomicina, etc. El chaulmoogra ha sido abandonado por casi todos los investigadores. Se señala la utilidad de la fisioterapia y cirugía (plástica y troncular nerviosa) en la rehabilitación de los lisiados.

Las reacciones lepromínicas son un elemento de juicio indispensable en leprología, como lo atestigua su experimentación después de 37 años. Las primeras experiencias de Fernández hechas en 1938, vacunando con el B.C.G. a convivientes leprominonegativos para tornarlos positivos, fueron confirmadas por numerosísimos experimentadores en todo el mundo. Estos dos hechos justificaron el que por primera vez en estos congresos se creara la comisión de *inmunología*. Hasta ahora no se había tenido confirmación fehaciente de que esta positivización inducida por el B.C.G. fuera testimonio de buenas defensas contra la enfermedad, como lo son las espontáneamente positivas. Un importante trabajo de Nelson Souza Campos y colaboradores parece haberlo demostrado: En casi 5 000 convivientes con enfermos, divididos en dos grupos, uno no vacunado con B.C.G. y otro vacunado, observó lo siguiente: En el primero, un 5.6 % de contagiados y de éstos casi la mitad con formas graves; mientras que en el segundo sólo 0.6 % de contagiados y todos con formas benignas tuberculoides.

A la luz de estas adquisiciones, el comité de epidemiología y profilaxis ha aconsejado la vacunación con el B.C.G. de los convivientes negativos, insinuando extenderla a todos los lepromino negativos aún no convivientes y hasta a la misma población sana. Además, dado que con las nuevas medicaciones es posible negativizar a los enfermos bacilíferos, cambia el problema de la internación, que resulta transitoria, sólo mientras dure el contagio. Así, pues, el sanatorio-colonia ha disminuído en cierta manera de importancia y, en cambio, se ha acrecentado la del dispensario, al cual, dadas sus múltiples funciones, el comité clasifica como "lugar preponderante y dinámico de la campaña antileprosa".

Finalmente, la comisión de Asistencia Social, fundada en lo que antecede, pide una revisión de las legislaciones antileprosas de todo el mundo, a fin de que, actualizadas con los

modernos conocimientos, resulten más humanas. Aconseja medidas de protección moral, social y económica para los enfermos y sus familiares, la mitigación del espíritu burocrático en la campaña y hace suyo el repudio hecho por el Congreso de La Habana al término "leproso".

La asamblea final designó como sede para el próximo congreso a la capital de la India, Calcuta, en el año 1958.

V Congreso Chileno de Obstetricia y Ginecología

Del 18 al 21 de Noviembre se realizó en Santiago de Chile el V Congreso Chileno de Obstetricia y Ginecología, presidido por el Prof. Dr. Eduardo Bunster. En la sesión inaugural, efectuada en el Salón de Honor de la Universidad, hicieron uso de la palabra el Ministro de Salud Pública y Previsión Social Dr. Eugenio Suárez H., el Decano de la Facultad de Ciencias Médicas Prof. Dr. Alejandro Garreton, el Presidente del Congreso Prof. Dr. Eduardo Bunster, y los Dres. Guillermo di Paola por los delegados argentinos, Roberto Suárez Morales por los bolivianos, Lucas Machado por los brasileños y Ņ. Aparicio por los colombianos.

En el Congreso, cuya organización fué perfecta y su clima cordialísimo, se consideraron dos temas: Estudio crítico de los métodos de aceleración del parto, a cargo de los Dres. Leoncio Lizana y Jorge Fernández, y Tratamiento de las inflamaciones pelvianas, a cargo del Dr. Abel Vieira. Los relatores cumplieron muy eficazmente su cometido y hubo numerosas contribuciones. El día 21 se trataron temas libres.

En la Clínica Ginecológica Universitaria, el Prof. Dr. Juan Wood pronunció una conferencia sobre Cirugía funcional en Ginecología y el Prof. Dr. Vicente Ruiz sobre Frigidez femenina. Las otras mañanas del certamen fueron aprovechadas para visitar los distintos servicios hospitalarios en algunos de los cuales hubo reuniones para considerar casos clínicos.

En el transcurso del Congreso se tributaron homenajes al Prof. Dr. Manuel Avilés, con motivo de cumplir 30 años de vida profesional y al Prof. Dr. Víctor M. Gazitúa por retirarse de la actividad docente y profesional. En esta ocasión el Prof. Dr. Vicente Marino Donato habló en nombre de las delegaciones extranjeras, adhiriéndose a tan merecidos homenajes.

En la comida de clausura, realizada en el Club de la Unión, hicieron uso de la palabra para referirse al éxito del Congreso y para agradecer las múltiples atenciones recibidas, en nombre de sus respectivas delegaciones, los Dres. Vicente Ruiz (Argentina), Joaquín López (Bolivia), Lucas Machado (Brasil), y Rogelio Belloso (Uruguay). La delegación argentina estaba integrada por los doctores Guillermo di Paola, Vicente Ruiz, Vicente Marino Donato, Arnaldo Caviglia, Julio C. Pereira, Eugenio Koremblit, Roberto Votta, Francisco Amengual, Adolfo Jassin, Tomás Carlos Bello, Luis Malamud, Jacobo Benzadon y Enrique Laperie.

Conferencia sobre Rayos Cósmicos en la Universidad de Duke

Del 30 de noviembre al 2 de diciembre, ambos inclusive, del pasado año 1953 y bajo los auspicios de la *National Science Foundation* y de la Universidad de Duke, tuvo lugar una conferencia internacional sobre radiación cósmica, en la cual se plantearon los problemas actuales de la Física Nuclear con partículas de alta energía, dándose particular importancia a las nuevas partículas inestables, a la componente de la radiación cósmica primaria, a la propagación de los rayos cósmicos en la atmósfera, a sus variaciones por diversos factores y a su origen.

El encargado del Comité de Organización fué el profesor Bruno Rossi, del Instituto Tecnológico de Massachusetts, siendo los restantes miembros del Comité Organizador los profesores M. Scheim, C. D. Andersson, N. L. Nordheim y K. Greisen.

A la Conferencia asistieron la mayor parte de los físicos que se dedican a investigaciones sobre radiación cósmica en los Estados Unidos, habiendo sido invitados, entre otros físicos extranjeros, los Doctores D. H. Perkins, de la Universidad de Bristol, Inglaterra; J. Crussard, de la Escuela Politécnica de París, Francia; K. H. Barker, de la Universidad de Londres, C. G. M. Lattes, del Centro Brasilero de Pesquisas Físicas de la Universidad de Río-Brasil; I. Escobar V., del Laboratorio de Física Cósmica de Chacaltaya y de la Universidad de La Paz, Bolivia; M. Oda, de la Universidad de Tokio, Japón; H. Alfven, del Instituto Geofísico de Suecia; A. Cobas, de la Universidad de Puerto Rico y M. S. Vallarta, del Colegio Nacional e Instituto de Física de la Universidad de México.

La conferencia fué una revisión de los actuales conocimientos sobre radiación cósmica en casi todos los aspectos, habiéndose dado un resumen de la labor efectuada en los últimos tiempos por los diversos Laboratorios y enfocándose el problema de estudiar la orientación de las labores en el futuro, teniendo en cuenta el progreso alcanzado por las nuevas máquinas aceleradoras de partículas.

El profesor Scheim presidió la sesión dedicada a las interacciones nucleares de altas energías; el Dr. Andersson la referente a los nuevos estudios sobre partículas inestables; E. P. Ney, de la Universidad de Minnesota tuvo a cargo la sesión referente a la constitución de la radiación cósmica primaria; K. Greisen, de los Álamos, presidió la sesión cuarta, que trató de la propagación de la radiación cósmica en la atmósfera y en la tierra; el profesor

Vallarta de México, estuvo a cargo de la quinta sesión, que trató de las variaciones de la radiación cósmica a través del tiempo y de las variaciones de los distintos componentes de la misma, y el profesor Rossi presidió la última sesión que se abocó al estudio del origen de la radiación cósmica.

El número de trabajos presentados fué reducido, dado el tipo de conferencia; no obstante, 41 físicos expusieron sus últimas experiencias o resúmenes de labores recientes, y de los 78 miembros de la Conferencia, casi todos tomaron parte en las discusiones originadas a través de la exposición de los problemas antes mencionados.

La Universidad de Duke ofreció todo género de comodidades a los participantes de la misma, invitándolos a una comida oficial el 1º de diciembre en la residencia de los estudiantes graduados de la misma alta casa de estudios. — I. E.

Becas para graduados en Ciencias e Ingeniería

El *Massachusetts Institute of Technology* ofrece a estudiosos de 35 países 65 becas para Graduados Universitarios en Ciencias e Ingeniería, que no sean mayores de 32 años de edad, conozcan bien el idioma inglés y tengan un mínimo de 2 años de experiencia profesional.

Las becas consisten en un curso intensivo de 16 semanas (del 7 de junio al 17 de setiembre de 1954) en el instituto de referencia, con un propósito específico sobre investigaciones o estudios relacionados con las actividades profesionales de los interesados y comprende, además, todos los gastos en el Instituto, alojamiento y adecuada compensación para la alimentación, libros y visitas a plantas industriales, preparadas de acuerdo con las investigaciones o estudios de los becados.

Los interesados que se encuentren dentro de las condiciones mencionadas y deseen mayor información, pueden dirigirse a la Sección Cultural de la Embajada de los Estados Unidos de Norteamérica, calle Florida 935 de 9 a 13 horas y a la AUANA, calle Solís 227, piso 1º, de 9 a 12 horas todos los días laborables menos sábado.

Consejos Directivos de la Federación de Sociedades de Biología Experimental

La Federación de Sociedades de Biología Experimental de los Estados Unidos de América ha elegido sus Consejos Directivos para 1953-1954, los cuales han quedado constituídos de la siguiente manera: *American Physiological Society*: Presidente (P.) E. F. Adolph, Presidente electo (P. E.) H. E. Essex; Ex-presidente (ex P.) E. M. Landis; Secretario ejecutivo (S.) M. O. Lee.

American Society of Biological Chemists: (P). D. W. Wilson; (S.) Philip Handler; ex P.) Vincent du Vigneaud.

American Society of Pharmacology and Experimental Therapeutics: (P.) Harvey B. Haag; (S.) Carl C. Pfeiffer; (ex P.) K. K. Chen.

American Society for Experimental Pathology: (P.) D. Murray Angevine; (S.) C. C. Erickson; (ex P.) S. C. Madden.

American Institute of Nutrition: (P.) C. A. Elvehjem; (S.) J. M. Orten; (ex P.) P. L. Day.

American Association of Immunologists: (P.) Thomas P. Magill; (S.) John Y. Sugg; (ex P.) John F. Enders.

Congreso Internacional de Urología

En los últimos días del mes de mayo del corriente año se efectuará en la ciudad balnearia de Lavagna el anunciado Congreso Internacional de Urología. Los organizadores de la reunión científica han recibido ya las adhesiones de médicos españoles, portugueses, argentinos, holandeses, franceses, suecos, suizos, alemanes, austríacos, norteamericanos. El tema central del Congreso será "La terapia del riñón policistitico". Contemporáneamente con la celebración de la asamblea científica serán ofrecidos algunos conciertos de música clásica para orquesta sinfónica y cuarteto de cuerdas, ejecutados por los mejores conjuntos italianos.

Los especialistas en urología que se interesen por obtener mayores detalles del Congreso pueden dirigirse directamente a la siguiente dirección: Señor Pietro Barsotti - Assessore al Comune de Lavagna (Génova), quien está a cargo de la organización del certamen.

Jurado del Premio Kalinga

La Unesco ha designado ya el Jurado que habrá de otorgar el Premio Kalinga correspondiente al año 1954. Este Jurado se halla compuesto por: el Dr. Abdel Rahman, del Real Instituto de Observación de Helwan (El Cairo, Egipto), el Dr. Cortés Pla, que desde la Universidad de Rosario (Argentina) pasó a dirigir la división de Ciencia y Tecnología de la Organización de Estados Americanos (Unión Panamericana, Washington, E.U.A.) y el Sr. Paul Gaultier, publicista francés, que por tercera vez ocupará un puesto en este Jurado. Se considerarán sólo los nombres de los candidatos para el premio Kalinga de 1954 que hayan estado en poder de la Unesco antes del 4 de enero del mismo año.

COMUNICACIONES CIENTÍFICAS

Partículas Fundamentales

Símbolos propuestos en el Congreso de Bagnères

Como consecuencia de discusiones mantenidas durante el Congreso Internacional de Rayos Cósmicos en Bagnères de Bigorre en los Pirineos franceses, julio 6 al 12, 1953, se propuso la nomenclatura que damos a continuación para las partículas fundamentales. El Congreso fué organizado por la Universidad de Tolosa, con el apoyo de la Unesco y de la Comisión de Rayos Cósmicos de la Unión Internacional de Física Pura y Aplicada (IUPAP). Los coautores de la presente nota son: E. Amaldi, C. D. Anderson, P. M. S. Blackett, W. B. Fretter, L. Leprince-Ringuet, B. Peters, C. F. Powell, G. D. Rochester, B. Rossi y R. W. Thompson.

Símbolos para las partículas fundamentales

En los últimos años hemos sido testigos de nuevos adelantos en el campo de las partículas fundamentales. Una de las consecuencias ha sido la aparición en la literatura científica de un nuevo lenguaje y nuevos símbolos. Algunos de ellos (π, μ, τ) designan clases específicas de partículas. Otros (ρ, σ) se han usado para describir meramente un comportamiento fenómenológico. Varios autores han llamado a la misma partícula con diferentes nombres o han atribuído diferente significado al mismo símbolo. A veces el significado de un símbolo ha cambiado a través de los años. Para dar un ejemplo, la letra griega κ se utilizó al principio para designar un mesón pesado que se detiene en la emulsión y luego se desintegra, dando lugar a una sola partícula ionizante. Más tarde, la letra latina K reemplazó a la letra griega κ como código para la descripción fenómenológica arriba mencionada, mientras que la letra κ adquiría un significado físico más definido: el de un mesón pesado que se desintegra en una partícula cargada y dos neutras. A veces, sin embargo, la letra K se utiliza también para designar cualquier partícula cargada más pesada que un mesón π y más liviana que un protón, cuyo esquema de desintegración es desconocido. Como otro ejemplo puede mencionarse la partícula neutra de masa aproximadamente igual a 1 000 m_e, que se desintegra en dos mesones π y ha sido indistintamente denominada ϑ^0, V^0_2, V^0_4, mientras algunos autores han utilizado el símbolo V^0_2 para designar cualquier partícula V^0 diferente de la así llamada V^0_1.

Nos parece que, con el objeto de evitar confusiones, ha llegado el momento de ponerse de acuerdo sobre la manera de coordinar el uso de los símbolos para designar partículas fundamentales o grupos de ellas. Nuestras sugestiones están indicadas en la tabla I.

Nos proponemos ante todo subdividir las partículas fundamentales en tres grupos, de acuerdo con su masa, y distinguir cada grupo por una letra latina. Al mismo tiempo sugerimos la denominación de ***hiperon*** para las partículas de masa intermedia entre la del neutrón y la del deuterón.

Sugerimos el uso de letras griegas para indicar partículas específicas (en contraposición al grupo de partículas). Hacemos notar que este procedimiento ha sido ampliamente utilizado en el pasado (recordamos los símbolos γ, μ, ν, π, τ). No proponemos, no obstante, cambiar los símbolos para el protón (p) y para el neutrón (n).

Finalmente sugerimos retener y hacer más precisa la clasificación fenómenológica ya en uso, basada en las características empíricas del proceso de desintegración (partículas V; partículas S).

Tabla I. — *Clasificación de las partículas*

A. — *Grupos de partículas.*

Mesones livianos (mesones L):
 mesones π, μ y otros más livianos que puedan descubrirse.

Mesones pesados (mesones K):
 todas las partículas más pesadas que los mesones π y más livianas que los protones.

Hyperones (partículas Y):
 todas las partículas con masa intermedia entre la del neutrón y la del deuterón (esta definición debe ser revisada si se descubren partículas fundamentales más pesadas que los deuterones).

B. — *Denominación de las partículas.*

Se emplearán letras griegas mayúsculas para hiperones y letras griegas minúsculas para mesones.

1) *Hiperones.*

Λ^0: partícula previamente conocida como V^0_1 y caracterizada por el esquema de desintegración $\Lambda^0 \rightarrow p + \pi^-$. Si llega a ocurrir, como lo sugieren algunos resultados, que hay partículas con este mismo esquema de desintegración y diferentes valores de Q, pueden ser diferenciadas por medio de subíndices.

Λ^+: la partículas correspondiente a Λ^0 pero con carga positiva, con los siguientes esquemas posibles de desintegración:

$$\Lambda^+ \rightarrow n + \pi^+$$
$$\Lambda^+ \rightarrow p + \pi^0$$

La existencia de estas partículas aparece indicada en experiencias recientes.

2) Mesones pesados.

$\tau \rightarrow 3\pi$ (considerado cierto)

$\kappa \rightarrow \mu + 2$ *partículas neutras* (se lo considera muy probable; sin embargo la naturaleza de los productos neutros es todavía desconocida).

$\chi \rightarrow \pi + 1$ *partícula neutra* (considerado como probable; la naturaleza de la partícula es desconocida).

Θ^0: partícula previamente conocida como v^0, V^0_2, V^0_4, caracterizada por el esquema $\Theta^0 \rightarrow \pi^\pm + (\pi^\pm$ ó $\pi^\pm)$. Si ocurre que, como lo sugieren algunos resultados, hay partículas con este esquema de desintegración y varios valores de Q, podrán designarse por diferentes subíndices.

Physics Today, Dic. 1953.

Tratado de Química Inorgánica de Gmelin

Durante los últimos dos años se han efectuado numerosas conversaciones entre sociedades profesionales, industriales y químicos destacados, para tratar de encontrar un mecanismo que permita financiar la publicación del Tratado de Química Inorgánica de Gmelin *(Gmelins Handbuch der Anorganischen Chemie)*.

Las tentativas de formar una Sociedad Internacional que contribuyera materialmente a su publicación no han dado resultado, por considerarse que su administración sería costosa y difícil. Pero como un resultado de las diversas gestiones realizadas se consideró más conveniente efectuar un aumento de precios de la publicación, que permita cubrir los gastos que la misma demande. En esta forma el costo será soportado principalmente por quienes emplean el Tratado.

Por otra parte, se ha encontrado unanimidad de opiniones en el sentido de continuar su publicación dentro de los planes ya conocidos. Los servicios que el Tratado presta y el ahorro de tiempo que la disponibilidad del mismo permite a quienes lo consultan, se consideran una justificación de la solución que se ha aceptado.

Los nuevos precios pueden obtenerse de sus distribuidores: Verlag Chemie, 17a-Weinheim/Bergstrasse, Pappelallee 3, Alemania.

EL CIELO DEL MES

Sol, luna y planetas

Todos los tiempos dados en estas efemérides corresponden a la hora oficial argentina de verano, equivalente al Huso horario XXI, o al meridiano 45° al Oeste de Greenwich.

El *Sol* sale el 1° de febrero a las 6 h 14 m, el 10 a las 6.23, el 20 a las 6.33 y el 28 a las 6.40; poniéndose en las mismas fechas a las 20.01, 19.53, 19.42 y 19.33, respectivamente. La duración del día, que el 1° es de 13 h 47 m, disminuye hasta ser de 12 h 53 m a fin de mes.

La posición del Sol en el cielo es a principios de mes de 17° 7'.3 Sud, declinación que va disminuyendo, es decir, se corre hacia el Norte; el día 28 se hallará 7° 59'.7 al Sud del ecuador celeste.

El día 15, la *Tierra* se hallará a unos 148 000 000 de kilómetros del Sol.

La *Luna* entra en fase nueva el día 3 a las 12.55, en cuarto creciente el 10 a las 5.29, en fase llena el 10 a las 16.17 y en cuarto menguante el 25 a las 20.29. El perigeo, menor distancia a la Tierra, sucede el 6, y el apogeo, mayor distancia, el 22 de febrero.

Nuestro satélite estará en conjunción con los planetas según el detalle siguiente:

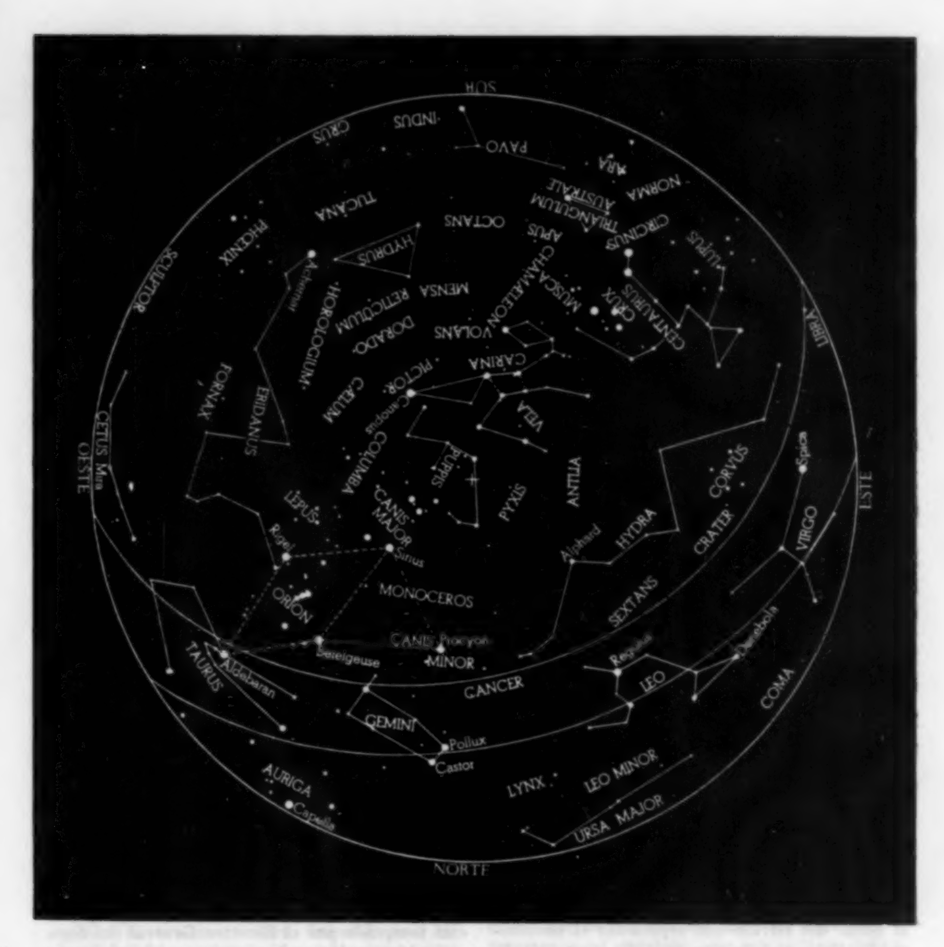
día 3,	16 h 52 m	con	Venus	3° 27'	S
„ 4,	18 „ 0 „	„	Mercurio ..	4° 29'	S
„ 12,	2 „ 24 „	„	Júpiter ...	3° 30'	S
„ 14,	14 „ 23 „	„	Urano	0° 7'	N
„ 22,	15 „ 47 „	„	Neptuno ..	7° 22'	N
„ 23,	18 „ 33 „	„	Saturno ...	7° 51'	N
„ 26,	1 „ 53 „	„	Marte	4° 20'	N

Mercurio es vespertino la mayor parte del mes, el día 13 se hallará en mayor elongación Este, separándolo solamente 18° 9' del Sol. Luego irá poniéndose cada día más temprano, siendo imposible verlo a fines de mes, pues el 1° de marzo pasará entre el Sol y la Tierra.

Venus es vespertino, pero inobservable los primeros días por su proximidad al Sol; luego se irá apartando de éste y a fines de mes se pone una media hora después que el Sol.

Marte sale después de medianoche, unas cinco horas antes que el Sol, pero a fin de mes saldrá alrededor de medianoche verdadera (1 h). Se encuentra en la constelación *Scorpius*, primero al SO y luego al SE de la estrella *Antares*, Alfa Scorpii.

Júpiter se encuentra en *Taurus*, quedando aparentemente en el mismo lugar todo el mes; en realidad se ha movido, para los observado-



Aspecto del cielo de Buenos Aires a las 8 h de tiempo sidéreo.

res terrestres, un espacio equivalente a medio radio aparente de la Luna.

Durante el mes tendrán lugar los siguientes fenómenos de satélites de Júpiter, alrededor de las 0 h 45 m: el 2, eclipse del satélite I; el 5, eclipse del II; el 9, tránsito del III; el 10, tránsito del I; el 12, eclipse del II; el 17, tránsito del I; el 18, eclipse del I; el 20, eclipse del III; el 25, eclipse del I; el 28, tránsito del II.

Saturno es vespertino, saliendo alrededor de medianoche verdadera (1 h); se halla en la constelación *Libra*.

Los tres planetas siguientes son telescópicos; por lo tanto, inobservables sin ayuda instrumental.

Urano, Neptuno y Plutón se hallan sensiblemente en el mismo lugar indicado en nuestra crónica anterior.

Las constelaciones visibles

El mapa del cielo que acompaña estas notas nos muestra el cielo de Buenos Aires a las 8 horas de tiempo sidéreo, que corresponde a la hora 0 de tiempo oficial para el 5 de febrero y a las 23 horas del 20 de febrero. El mismo mapa sirve para una hora más tarde cada quince días anteriores a febrero, y una hora más temprano para cada quince días posteriores.

Las noches templadas de este mes se prestan para la contemplación de la bóveda estrellada, que nos muestra uno de sus aspectos más bo-

nitos e impresionantes, tanto por las configuraciones estelares que culminan, como por la profusión de astros brillantes que podemos contemplar.

Partiendo de Auriga al NNW y a medida que pasamos por Taurus, Orion, Canis Major, Puppis, Vela, Carina, Musca, Crux, Centaurus y Triangulum Australe, vemos cómo la Vía Láctea va siendo más densa y más compacta.

Aunque ésta no llega todavía a mostrarnos sus regiones más ricas en nubes estelares, nos detendremos observando, si es posible con gemelos de teatro o prismáticos, toda la ancha faja que cruza nuestro cielo, de NNW a SSE, pasando por el cenit.

Achernar, Capella, Aldebaran, Betelgeuze, Rigel, Procyon, Castor, Pollux, Regulus, Spica, Sirius, Canopus, Acrux, Alfa y Beta Centauri son todas luminarias mayores, ya sea por razón de distancia o de luminosidad intrínseca, y nos muestran una gama de colores completa, desde el blanco azulado, al blanco, amarillo, anaranjado y rojo.

Referimos al lector a notas anteriores en las que se describen muchos de los *muchos más* objetos que se pueden observar en las constelaciones que se hallan sobre el horizonte en este mes. Además, comparando este mapa con los anteriores, se nota inmediatamente el desplazamiento de las constelaciones, y así vemos cómo unas van desapareciendo por el Oeste a medida que nuevos asterismos aparecen por el Este.

Las líneas que cruzan el dibujo indican la faja zodiacal, y es dentro de sus límites donde circulan los planetas y la Luna; el eje de esta faja es el llamado "camino del Sol", que en realidad es la proyección de la órbita de la Tierra en el espacio.

Los nombres de las constelaciones están indicados con mayúsculas, y los nombres propios de algunas estrellas con minúsculas.

La cruz en el centro del dibujo corresponde al cenit del observador, y éste deberá orientar el mapa según el punto cardinal indicado al borde del círculo que representa el horizonte. El Polo Sud celeste se halla cerca de la letra O de Octans. — CARLOS L. M. SEGERS.

La Meteorología en la Argentina

El Dr. Ismael Escobar V., profesor de la Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia, en un artículo titulado "La Meteorología en Latinoamérica" (1), dice al referirse a la Argentina:

Inicia sus actividades meteorológicas en 1872, cuando se crea la Oficina Meteorológica Nacional, mediante Ley sancionada por el Presidente Sarmiento (2, 3), siendo su primer Director el Dr. Benjamín E. Gould que a la vez lo era del Observatorio Astronómico de Córdoba; este Servicio Meteorológico se independiza del Observatorio en 1885 bajo las órdenes del Dr. Davies, apareciendo la carta del tiempo de toda la República el 21 de febrero del año 1902. Es el único país en Sudamérica que publica cartas sinópticas con regularidad desde esa fecha, habiéndose celebrado justamente el año pasado el cincuentenario de las mismas, con todos los honores que ello representa, no sólo para el Servicio Meteorológico Argentino, sino para la Meteorología Continental. Ya en aquella fecha contaba esa Carta con 88 estaciones meteorológicas con observaciones más o menos completas y con 240 puestos pluviométricos, distribuídos principalmente en estaciones ferroviarias y telegráficas.

En 1904 se crea el Observatorio de las Islas Orcadas que tantos beneficios reportará no sólo a la meteorología argentina, sino al conocimiento del tiempo en las regiones antárticas.

Un nuevo paso de importancia será dado en 1927 cuando se reestructuran sus servicios, convirtiéndose en la Dirección de Meteorología, Geofísica e Hidrología, nombre que habría de tener hasta hace pocos años, aunque con innovaciones de suma importancia en 1935.

Actualmente el Servicio Meteorológico Nacional, después de haber dependido de los Ministerios de Agricultura primero y Aeronáutica después, se halla bajo la Dirección del Ministerio de Asuntos Técnicos como parte del mismo, con un Director General y una vasta organización técnica científica. Cuenta con divisiones de Geofísica, Meteorología Agrícola, Climatología, Hidrología, Inspección Técnica, Estudios y Asesoramiento Científico, Contrastación de Instrumental, así como una organización especial denominada Servicio Público de Meteorología. El Consejo Técnico de Meteorología, que está integrado por el Director General del Servicio Meteorológico Nacional, por el del Servicio Público de Meteorología, dependiente de éste, y por los Servicios de Meteorología del Ejército, de la Marina y de la Aviación, hacen de esta entidad el órgano rector y coordinador de todas las observaciones de esta naturaleza en aquel país y un ejemplo en la materia para Latinoamérica.

El Servicio Meteorológico argentino, con su larga y honrosa tradición, por sus estudios y publicaciones y por el personal técnico con que cuenta, tanto argentino como extranjero, especialmente contratado, es sin duda alguna el exponente máximo de la Meteorología en Latinoamérica.

(1) Boletín del Centro de Cooperación Científica de la Unesco para América Latina, Nº 9, Nov.-Dic. 1953, pág. 4.

(2) Galmarini, A. G.: Antecedentes sobre la Organización del Servicio Meteorológico Argentino y su organización actual. *Revista Meteorológica*, año 1, Nº 2.

(3) *Meteoros*, año 2, Nos. 1 y 2.

LOS PREMIOS NOBEL

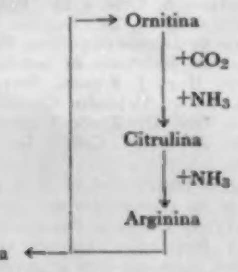
Hans Adolf Krebs
Fritz Albert Lipmann

(Premio Nobel de Medicina, 1953)

El premio Nobel de Medicina para el año 1953 ha sido otorgado a dos investigadores dedicados al estudio de la fisiología celular por métodos químicos.

El comunicado oficial dice así: "El Instituto Carolino ha decidido otorgar el premio Nobel en Medicina y Fisiología de este año en dos partes. Una mitad para el profesor Hans Adolf Krebs de Sheffield, Inglaterra, por su descubrimiento del ciclo del ácido cítrico. La otra mitad para el profesor Fritz Albert Lipmann de Boston, Estados Unidos, por su descubrimiento de la coenzima A y de su importancia en el metabolismo intermedio."

H. A. Krebs, que tiene actualmente 54 años, inició sus investigaciones en Alemania, donde trabajó algún tiempo en el laboratorio de Otto Warburg. Estudió la oxidación de aminoácidos y la formación de urea en el hígado. Incubando cortes de hígado en soluciones salinas con agregado de diferentes aminoácidos, observó que la ornitina daba lugar a la formación de más urea que cualquier otro aminoácido. Además, observó que la cantidad de urea formada era mayor que la de ornitina agregada. Parecía como si la ornitina actuara como catalizador. Relacionó este hecho con otro ya conocido, a saber, que en el hígado hay una enzima que cataliza la descomposición de la arginina en ornitina y urea. Sobre la base de estos resultados propuso un mecanismo para explicar la acción catalítica de la ornitina y que es el siguiente:



La idea de proponer un mecanismo cíclico para la formación de urea fué muy novedoso. Las pruebas aducidas por Krebs y Henseleit en favor del ciclo de la ornitina eran sólidas, pero la teoría no fué aceptada inmediatamente por todos los investigadores. Sin embargo, actualmente ya se han acumulado tantos datos en favor de la existencia del ciclo de la ornitina que la teoría de Krebs y Henseleit ya se considera como la explicación clásica de la formación de urea. Además, se han estudiado con mayor detalle algunas de las reacciones del ciclo, en especial las dos etapas de incorporación de amoníaco y CO_2 a la ornitina para dar arginina.

Ya en Inglaterra, en el *Biochemical Laboratory* de Cambridge, Krebs continuó sus estudios sobre el metabolismo de los aminoácidos. Observó que el hígado oxida aminoácidos de la serie *d* y de la serie *l*. Pudo extraer una enzima capaz de oxidar los d-aminoácidos. El estudio de esta enzima fué continuado luego por Warburg, quien comprobó que tenía un grupo prostético y determinó su estructura. Se trataba de un derivado de la flavina (flavin-adenin-dinucleótido), que luego se encontró en muchas otras enzimas.

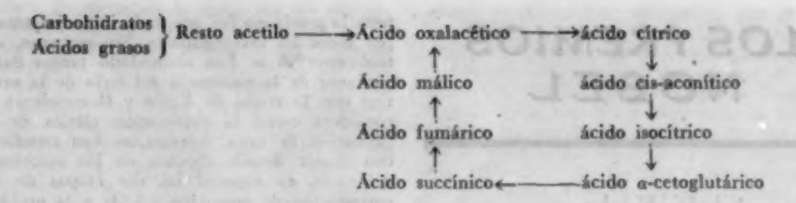
En 1935 Krebs fué a Sheffield como profesor de bioquímica. Allí se interesó en el efecto acelerador de los ácidos C_4-dicarboxílicos sobre el consumo de oxígeno en tejidos animales. Este efecto había sido descubierto por Szent Gyorgi y colaboradores. Ellos suponían que los ácidos succínico, málico y fumárico actuaban completando una cadena de catalizadores de oxidación. Así explicaban el hecho de que el ácido malónico que inhibe la oxidación del ácido succínico es un fuerte inhibidor del consumo de oxígeno. Algún tiempo después apareció un trabajo importante de Knoop y Martius. Descubrieron que la oxidación del ácido isocítrico en tejidos animales daba lugar a la formación de ácido α-cetoglutárico. También descubrieron una enzima que cataliza la formación de ácido isocítrico a partir del ácido cítrico, siendo el ácido cis-aconítico el intermediario. Krebs observó que a partir de pirúvico y oxalacético se forma ácido cítrico. Relacionó este hecho con los antes mencionados y propuso aquí también un mecanismo cíclico que se suele llamar ciclo de Krebs o ciclo tricarboxílico.

Varias de las reacciones del ciclo tricarboxílico han sido estudiadas con más detalles por Ochoa, Lynen y otros.

* * *

Fritz Lipmann, que tiene ahora 54 años, nació y estudió en Alemania. Trabajó en el laboratorio de Otto Meyerhof, donde se interesó en la oxidación del ácido fosfoglucónico y en algunos aspectos termodinámicos de las reacciones intermedias del metabolismo de los hidratos de carbono.

Como muchos otros grandes cientistas alemanes emigró a los Estados Unidos, donde trabajó en el *Massachusetts General Hospital* de Boston. Estudió la oxidación del ácido pirúvico en ciertas bacterias y aisló como producto de la reacción el ácido acetil-fosfórico. Con este



Ciclo de Krebs o ciclo tricarboxílico

descubrimiento se aclaró el mecanismo de oxidación del ácido pirúvico en bacterias. Durante algún tiempo se creyó que estas mismas reacciones también debían ocurrir en los tejidos animales. Sin embargo, después de muchos estudios se llegó a saber que el acetil fosfato no es un intermediario en el metabolismo animal.

Lipmann se ocupó luego de la acetilación de la sulfamida por el hígado de paloma. Consiguió un extracto de hígado que cataliza dicha acetilación cuando se le agrega acetato y adenosintrifosfato. Pero además resultó ser necesario otro componente al que Lipmann denominó coenzima A. Otros investigadores encontraron que la coenzima A es también necesaria para la formación de acetilcolina.

La dilucidación de la estructura química de la coenzima A ha tomado cerca de diez años de estudios por varios grupos de investigadores. Una de las etapas importantes fué el hallazgo de Lipmann de que la coenzima A contiene ácido pantoténico combinado. Luego se descubrió que contiene también adenosina y fosfato. Gracias a los trabajos de Snell y colaboradores se pudo averiguar que otro componente es la tioetanolamina. Ahora se puede considerar que la estructura de la coenzima A está completamente aclarada. En lo que se refiere al mecanismo de acción, fué de gran importancia el descubrimiento de Lynen, quien pudo comprobar que la coenzima A puede encontrarse libre o acetilada. En la forma acetilada el acetilo está combinado con el grupo —SH de la coenzima A.

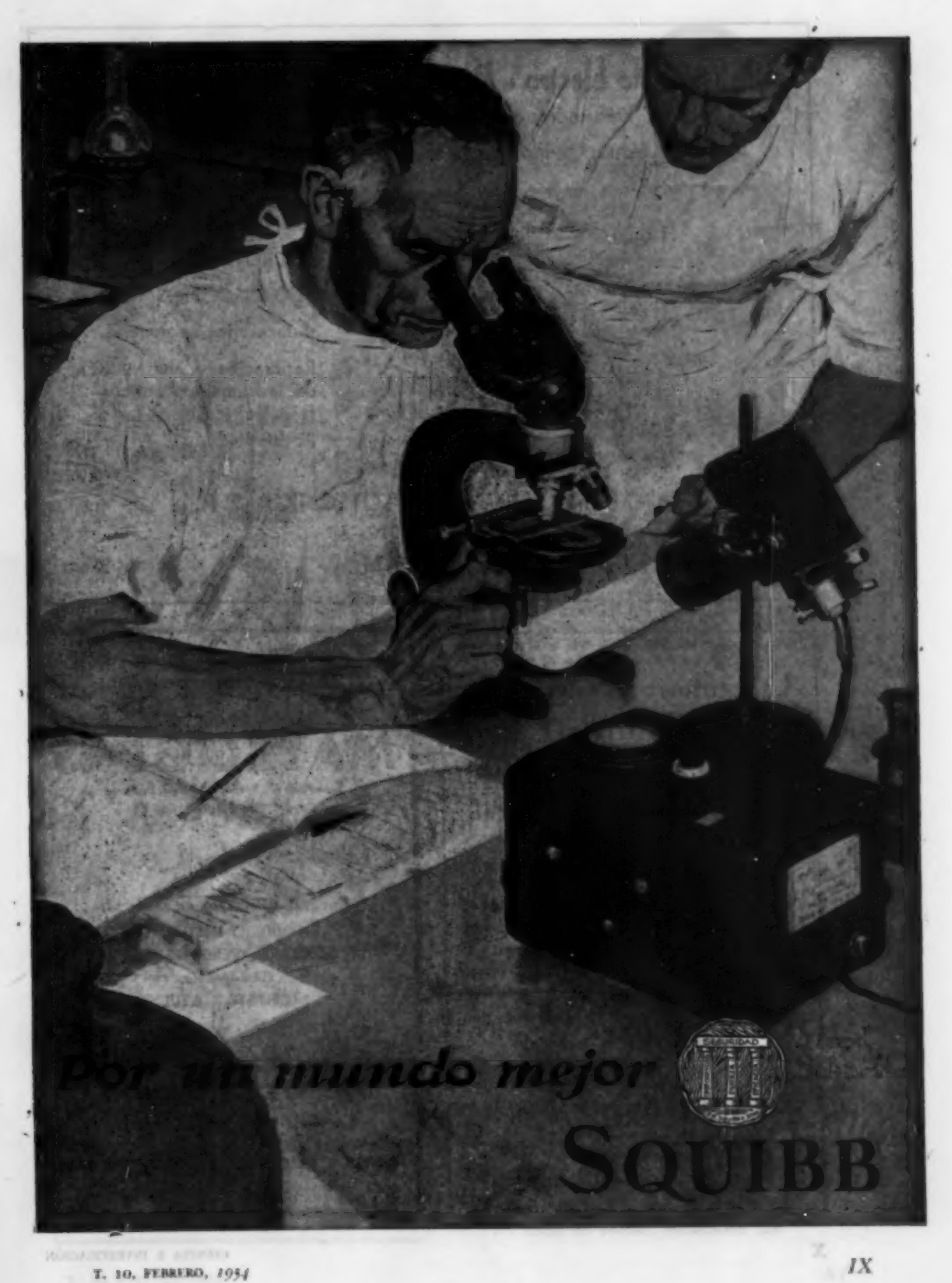
Con este hallazgo se pudo comprender mejor el papel catalítico de la coenzima A, que interviene como aceptor y dador de acetilo en muchas reacciones. Se ha observado además que el lugar del acetilo lo pueden tomar otros restos acilo, como ser, acetoacetilo, β-hidroxibutirilo, crotonilo, butirilo y restos de ácidos grasos superiores. Es en esta forma de acil CoA como se oxidan los ácidos grasos en el organismo. Pierden unidades de dos carbonos por β oxidación, dando acetil CoA, que luego puede seguirse metabolizando por la vía del ciclo de Krebs. Ochoa y sus colaboradores encontraron que la acetil CoA se combina con ácido oxalacético para dar CoA y ácido cítrico.

Otra contribución que dió fama a Lipmann fué un artículo en *Advances in Enzymology* (Tomo I, 1941, págs. 99-162), donde analizó las relaciones energéticas entre diferentes ésteres fosfóricos de importancia biológica. En dicho artículo, construído en parte sobre la obra de Meyerhof, propuso dividir a los ésteres fosfóricos en dos grupos: los de alta y los de baja energía de la unión fosfato. Los ésteres de alta energía de unión son aquellos cuya energía libre de hidrólisis es del orden de 10 Kilocalorías por mol. Los de baja energía de unión tienen valores de alrededor de 3 Kilocalorías por mol. Esta terminología de Lipmann se ha difundido mucho entre los bioquímicos y ha entrado también en los textos elementales. — Luis F. Leloir.

Tercer Congreso Panamericano de Farmacia y Bioquímica

La Confederación Farmacéutica y Bioquímica Argentina, en cumplimiento de disposiciones de la Federación Farmacéutica y Bioquímica Panamericana y por encargo de la Comisión Ejecutiva del 3er. Congreso Panamericano de Farmacia y Bioquímica, a celebrarse en San Pablo, Brasil, en diciembre de 1954, ha designado la Mesa Directiva del Comité Argentino a dicho certamen; que queda constituído por las siguientes personas: Presidente, Prof. Dr. Angel Bianchi Lischetti. Vicepresidente, Prof. Dr. Santiago A. Celsi y Dr. Bruno B. Iaría. Secretario General, Dr. Eugenio E. Vonesch. Secretario de asuntos científicos, Prof. Dr. Juan A. Izquierdo. Secretario de asuntos profesionales, Farm. Hugo J. Romani. Secretario de relaciones, Farm. Alejandro González Porsiolas. Tesorero, Prof. Dr. Zenón Lugones. Pro-Tesorero: Dr. Alvaro M. Cruz y Dr. Juan Carlos Verardo.

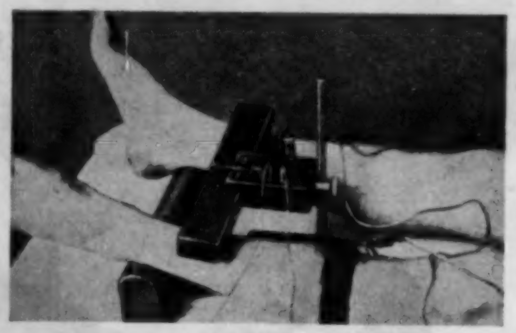
La Mesa Directiva tiene a su cargo la ejecución de las resoluciones del Comité Argentino pro-Tercer Congreso Panamericano de Farmacia y Bioquímica, que es la de dirigir, difundir y organizar todo lo atinente para dar en San Pablo una visión integral del farmacéutico y bioquímico argentinos, en sus actividades profesionales, científicas, gremiales y económicas.


Por un mundo mejor
SQUIBB

Balistógrafo Electro - Magnético "OPTEC" (ind. arg.)

(Perfeccionado por el Prof. L. de Soldati)

Complemento indispensable de la electrocardiografía



COLPOSCOPIOS

MICROTOMOS

MICROSCOPIOS

y accesorios en general.

Reparación y construcción de instrumentos ópticos, fotoeléctricos y de precisión.

Solicite más detalles a: OPTOTECNICA S. R. L.

Cap. $ 150.000.—

MORENO 970 T. E. 37-0274 Buenos Aires

Laboratorio de Análisis Industriales

"Hickethier y Bachmann"

Análisis de Minerales Metales, Materiales de Construcción Combustibles, Aguas Grasas y Aceites Drogas, etc.

Asesoramientos - Peritajes

AZCUENAGA 1183/93

T. E. 83-1626 y 1645

BUENOS AIRES

---

cristalerías

MAYBOGLAS

Sociedad de Responsabilidad Limitada

Capital Social $ 1.000.000 %



Envases de vidrio en general:

EN VIDRIO INCOLORO,

VERDE CLARO, VERDE ESMERALDA,

CARAMELO,

CELESTE Y AZUL

FABRICACION DE

TUBOS DE VIDRIO

ESCRITORIO: CONDOR 1625

FABRICA: TABARE 1640


VILLA TONIC
Nacida al pie de la Montaña Andina
VILLA TONIC
VILLA TONIC se elabora y envasa al pie de la montaña andina con Agua Mineral VILLAVICENCIO.
Trae entonces, por nacimiento, un gusto exquisito y una fragancia sana y estimulante, que hacen de Villa Tonic, la bebida que exigen en toda ocasión, los paladares refinados.
Bébala bien helada. Es riquísima!

Correo Argentino	Central B	TARIFA REDUCIDA Concesión Nº 2622